

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/032524 A1

(51) 国際特許分類: H04N 9/64  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011604  
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 11 日 (11.09.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-266717 2002 年 9 月 12 日 (12.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市  
大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井東 武志

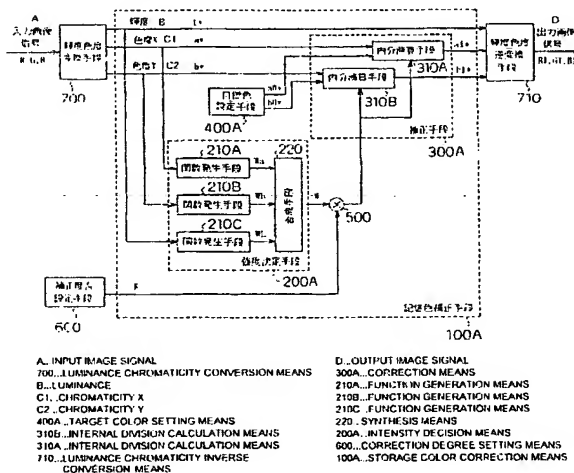
(ITO, Takeshi) [JP/JP]; 〒571-0079 大阪府 門真市 野  
里町 2-1 2 シャルマン大和田 Part 2-4 0 1 Osaka  
(JP). 山下 春生 (YAMASHITA, Haruo) [JP/JP]; 〒  
567-0018 大阪府 茨木市 太田 1 丁目 1 7-1 9 Osaka  
(JP).  
(74) 代理人: 松田 正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-  
0003 大阪府 大阪市 淀川区宮原 5 丁目 1 番 3 号 新大  
阪生島ビル Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): JP, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置



(57) Abstract: Automatic color adjustment is performed with little side effect for the storage color. An image processing device corrects a color of a particular range of an image signal for each of pixels contained in an input image signal. The image processing device includes: intensity decision means (200A) for generating correction intensity with small intensity at periphery and large intensity in the vicinity of the center for a color region of a particular range according to two chromaticity signals excluding a luminance component among the pixel signals; target color setting means (400A) for setting a target color for correcting the pixel signal; correction degree setting means (600) for setting a correction degree by using information other than on the image information contained in the pixel signal; and correction means for setting the image signal near the target color according to the correction intensity output by the intensity decision means (200A) and the correction degree output by the correction degree setting means (600).

(57) 要約: 記憶色に対する副作用の少ない自動色調整を行う。入力画像信号に含まれる各画素ごとに画素信号の特定範囲の色を補正する画像処理装置において、画素信号の内、輝度成分を除いたふたつの色度信号に基づいて特定範囲の色の領域に対して、周辺は小さく、概略中央付近が大きな補正強度を生成する強度決定手段200Aと、画素信号を補正する目標色を設定する目標色設定手段400Aと、画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を設定する補正度合設定手段600と、強度決定手段200Aの出力する補正強度と補正度合設定手段600の出力する補正度合に応じて、画像信号を目標色に近づける補正手段を備える。

WO 2004/032524 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 画像処理装置

### 技術分野

本発明は色変換を目的とする画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末に関する。より詳細には、入力画像信号の特定領域の色をより好ましい色に自動変換する記憶色補正技術に関するものであり、ディスプレイ、プリンタ等の出力機器を始めデジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等の入力機器および写真画像のデータベースやレタッチを目的とするPCアプリケーションソフトまで広く応用し得るものである。

### 背景技術

従来、選択的色調整や記憶色補正と呼ばれてきた技術は、カメラ、ディスプレイ、プリンタなどの多くのフルカラー機器に必要な色補正技術、即ちカメラではCCDの分光特性、プリンタではインクの分光特性等のデバイス固有の特性を補正する色補正技術、が発展途上にあつたため上記色補正の補正精度が不十分であることを前提に、それらに起因する色再現の悪さもまとめて補正するものであつた。

近年色補正技術の発達によりデバイス固有の特性は定量的に高精度に補正できるようになり、被写体と定量的に近い色が表示またはプリント出来るという意味でかなり忠実な色再現が可能になってきた。

しかし、デジタルカメラが普及し銀塩のアナログ写真に置き換わりつつある現状では、アナログの銀塩写真では不可能であつた高画質化

技術として、以前より目標レベルの高い選択的色調整、記憶色補正の技術が必要になってきている。というのは、自然界を撮影するカメラは、ディスプレイへの表示や紙へのプリントが被写体とは、物理的な形態、絶対的な大きさ、光源、撮影と再生の時間が離れていることなどの点で、原稿との忠実さが重要な複写機とは異なり、定量的に近い色が必ずしも視覚的に近く感じられないことが知られており、デジタルでしかできない美しい画像を表示・プリントするためには記憶色、中でも空の青の色、人の肌の色、木々の緑などに対する補正技術が重要になってくる。

しかし、定量的に忠実な色再現が実現できている状況においては、従来以上に記憶色補正の副作用をいかに無くすかがポイントになってくる。具体的には、（１）記憶色として補正したい対象以外への影響を無くす、（２）記憶色領域内および記憶色領域内と外の狭間での輝度・彩度・色相方向のグラデーションの連続性（色飛びがないこと）、（３）記憶色領域内の他の被写体への影響を減らす、等である。

特開昭６２－２８１０６２号公報は、最も画素数の多い肌色領域の色を望ましい肌色に補正するものであり、画像から肌色領域の画素数をカウントし肌色領域の画素数が所定の数を超えるかどうかにより補正するかどうかを切り替えるものである。特開平０２－９６４７７号公報と特開平０６－７８３２０号公報は、補正対象領域を色相と彩度で絞ることにより、補正領域以外に補正が及ばない補正を実現している。

なお、特開昭６２－２８１０６２号公報、特開平０２－９６４７７号公報、及び特開平０６－７８３２０号公報の文献の全ての開示は、そっくりそのまま引用する（参照する）ことにより、ここに一体化する。



特開昭 6 2 - 2 8 1 0 6 2 号公報では、肌色領域に落ちる画素数を用いて補正の有無を切り替えてはいるが、肌色領域の画素が少ない場合は無補正になり、画素数が多くなると肌色領域内の色に対して同じ量だけ補正がかかる。具体的には、肌色領域内と判断された色は経験的に設定される基準色に対してどちらの方向にずれていようが同じ方向に等量の補正がかかることになる。したがって望ましい方向とは逆に補正される色が存在する。またそのような色は領域の境目で不連続になり色飛びが生じる。

特開平 0 2 - 9 6 4 7 7 号公報では、色相と彩度の重み関数の積により補正領域と補正の重みを算出し、その重みに比例した量だけ色相・彩度・輝度を補正する。重み関数を広い範囲でなだらかに設定すれば色の連続性を保つこともできるが、やはり補正領域内の補正方向は同方向であり望ましい補正方向と逆方向へ補正される色が存在する。

特開平 0 6 - 7 8 3 2 0 号公報では、色度平面上の直行するふたつの重み関数の最小値を用いて補正領域と補正の重みを算出し、その重みに比例した量だけ色相・彩度・輝度を望ましいほうに寄せるため記憶色補正としての効果は期待できるが、色度平面上での矩形領域での補正であるため、肌色や空色の領域を必要十分に絞ることが困難であり効果を発揮させると本来変えるべきでない色も補正するという副作用が生じる。また、矩形領域の大きさを小さくすると、対照色以外への影響は回避できるが、対照色の中での色相・彩度変化が生じ記憶色補正としての効果が無くなる。

いずれの発明もほぼ完全に副作用なく記憶色補正をすることを目指したものでなく、ほぼこのような色はこちらにずらすというものである。これは前述したようにデバイス固有の特性を補正する色補正技術が発展途上にあったため上記色補正の補正精度が不十分であることを

前提に、それらに起因してうまく出ない色領域はまとめて補正するものだからであり、当時としてはこれ以上の要求は無かったと思われる。

したがって本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じる。また、たとえば本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正するということは避け得ない。さらにグラデーションが不連続になりがちで色飛びが発生し、記憶色補正の効果以上に画質劣化の要因にも成りうる。

## 発明の開示

本発明は、上記課題を考慮し、本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記課題を考慮し、本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正することを避けることが出来る画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記課題を考慮し、さらにグラデーションが不連続にならずがちで色飛びが発生しない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

上述した課題を解決するために、第1の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装

置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第2の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第3の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分を除いた二つの色度成分に基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を設定する補正度合設定手段と、

生成された前記補正強度と設定された前記補正度合に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有し、

前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から少なくとも画像の撮影シーンを識別することにより前記補正度合を設定する、第1の本発明の画像処理装置である。

また、第4の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう

ち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、第2の本発明の画像処理装置である。

また、第5の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、第4の本発明の画像処理装置である。

また、第6の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分による楕円に代表される二次元関数に基づいて、第2の補正強度の候補を出力する二次元関数発生手段と、

前記第1及び第2の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、第4の本発明の画像処理装置である。

また、第7の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第1の極座標変換手段と、

前記色相信号に対して第2の補正強度の候補を出力する第2の関数発生手段と、

前記彩度信号に対して第3の補正強度の候補を出力する第3の関数

発生手段と、

前記第 1、第 2、及び第 3 の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する、第 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 8 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分の各々を、前記二つの色度成分の各々と前記目標色設定手段の出力する二つの目標色度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 9 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第 2 の極座標変換手段を有し、

前記補正手段は、前記第 2 の極座標変換手段が出力する色相信号および彩度信号を、前記色相信号および彩度信号と、前記目標色設定手段の出力する目標色相値および目標彩度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 10 の本発明は、前記強度決定手段は、色相補正のための色相補正強度と、彩度補正のための彩度補正強度とを出力し、

前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号および彩度信号に変換する第 2 の極座標変換手段と、

変換された前記色相信号を、前記色相信号と前記目標色設定手段が出力する目標色相値とを前記色相補正強度に応じて内分した値に補正する色相補正手段と、

変換された前記彩度信号を、前記サイド信号と前記目標色設定手段が出力する目標彩度値とを前記彩度補正強度に応じて内分した値に補正する彩度補正手段とを有する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 11 の本発明は、前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号と入力画像が撮影されたときの撮影情報とから前記補正度合を決

定することを特徴とする第 3 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 2 の本発明は、前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から画像の撮影シーンを識別する画像識別手段と、

前記入力画像信号が撮影されたときの撮影情報から撮影シーンを識別する撮影情報識別手段と、

前記画像識別手段と前記画像情報識別手段の出力から前記補正度合を決定する補正度合決定手段とを有する、第 1 1 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 3 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に人物が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 4 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に空が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 5 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に緑色の植物が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 6 の本発明は、3つの入力信号をアドレスとし、3つの出力信号を出力する3次元ルックアップテーブル、または二つの前記3次元ルックアップテーブルを補間する手段を備え、

前記画素信号の色を前記色変換手段で補正された色に対応付ける対応関係を、前記3次元ルックアップテーブルに予め格納しておき、

その3次元ルックアップテーブルを利用して、前記各画素信号の色の補正が行われる、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 7 の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理方法において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定ステップと、

前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換ステップとを備えた、画像処理方法である。

また、第18の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理方法において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定ステップと、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換ステップとを備えた、画像処理方法である。

また、第19の本発明は、第1の本発明の画像処理装置の、前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第20の本発明は、第2の本発明の画像処理装置の、前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第 21 の本発明は、第 19 または 20 の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

また、第 22 の本発明は、画像信号を入力する入力手段と、その入力された画像信号を画像処理する画像処理手段と、画像処理された前記画像信号を紙媒体に印刷する印刷手段とを備え、前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている、プリンタ装置である。

また、第 23 の本発明は、放送されてくる画像信号を受信する受信手段と、

前記受信手段から出力された画像信号を画像処理する画像処理手段とを備え、

画像処理された前記画像信号は表示手段に表示され、

前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられているテレビ受像装置である。

また、第 24 の本発明は、画像信号を入力する入力手段と、

その入力された画像信号を画像処理する画像処理手段と、

画像処理された前記画像信号をスクリーンに投影する投影手段とを備え、

前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられているプロジェクタ装置である。

また、第 25 の本発明は、画像を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段から出力された前記画像信号を画像処理する画像処理手段とを備え、

前記画像処理手段には第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている撮影装置である。



また、第 26 の本発明は、送信波をアンテナに出力し、アンテナからの受信信号を入力する無線通信回路と、

前記受信信号に含まれる画像信号に対して画像処理する画像処理手段と、

画像処理された前記画像信号を表示する表示手段とを備え、

前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている移動体通信端末である。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 2 (a) は、本発明の実施の形態 1 における合成手段により合成された肌色領域を示す図である。

図 2 (b) は、本発明の実施の形態 1 における  $L^*$  信号関する関数発生手段の例を示す図である。

図 2 (c) は、本発明の実施の形態 1 における  $a^*$  信号に関する関数発生手段の例を示す図である。

図 2 (d) は、本発明の実施の形態 1 における  $b^*$  信号に関する関数発生手段の例を示す図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 2 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における補正強度  $W_c$  を発生する 2 次元関数発生手段の一例を示す図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 6 (a) は、本発明の実施の形態 3 における合成手段により合成

された 3 次元での補正強度  $W$  が決定する空色領域を示す図である。

図 6 (b) は、本発明の実施の形態 3 における輝度  $L^*$  に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 6 (c) は、本発明の実施の形態 3 における色相 hue に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 6 (d) は、本発明の実施の形態 3 における彩度 sat に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 4 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 4 における補正手段の効果の説明図である。

図 9 は、本発明の実施の形態 5 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 10 (a) は、本発明の実施の形態 5 における強度決定手段 201C を構成する彩度用の関数発生手段 210E の一例を示す図である。

図 10 (b) は、本発明の実施の形態 5 における強度決定手段 202C を構成する彩度用の関数発生手段 210E の一例を示す図である。

図 11 は、本発明の実施の形態 6 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 12 (a) は、本発明の実施の形態 6 における入力されるカラー画像の一例を示す図である。

図 12 (b) は、本発明の実施の形態 6 における空領域候補検出を行った結果の一例を示す図である。

図 12 (c) は、本発明の実施の形態 6 における空領域判定マスクの一例を示す図である。

図 12 (d) は、本発明の実施の形態 6 における図 12 (b) の空

領域検出を行った結果に、図 1 2 (c) の空領域判定マスクを適用した結果を示す図である。

図 1 3 は、本発明の実施の形態 7 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 1 4 は、本発明の実施の形態 8 におけるプリンタの構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、本発明の実施の形態 8 におけるテレビ（プロジェクタ）の構成を示すブロック図である。

図 1 6 は、本発明の実施の形態 8 におけるビデオムービー（デジタルカメラ）の構成を示すブロック図である。

図 1 7 は、本発明の実施の形態 8 における携帯電話の構成を示すブロック図である。

図 1 8 は、本発明の実施の形態 2 における (a\*, b\*) 平面での折り返しの説明図である。

(符号の説明)

1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C、1 0 0 D、1 0 0 E、1 0 0 F、  
1 0 0 G 記憶色補正手段

2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 1 C、2 0 2 C 強度決定手段

2 1 0 A、2 1 0 B、2 1 0 C、2 1 0 D、2 1 0 E 関数発生手段

2 1 1 2 次元関数発生手段

2 2 0、2 2 1、2 2 2 合成手段

2 3 0、3 2 0 極座標変換手段

3 0 0 A、3 0 0 B 補正手段

3 1 0 A、3 1 0 B 内分演算手段  
3 3 0 直交座標変換手段  
4 0 0 A、4 0 0 B 目標色設定手段  
5 0 0 乗算手段  
6 0 0、6 0 0 A、6 0 0 B 補正度合設定手段  
6 1 0 A 空画像識別手段  
6 1 1 領域情報算出手段  
6 1 2 空領域候補検出手段  
6 1 3 空領域分布判定手段  
6 1 0 B 人物画像識別手段  
6 2 0 A、6 2 0 B 撮影情報識別手段  
6 3 0 A、6 3 0 B 補正度合決定手段  
7 0 0 輝度色度変換手段  
7 1 0 輝度色度逆変換手段  
9 0 0 メモリ  
8 0 0 メモリカード

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

#### (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態の画像処理装置は、デジタルカメラが撮影したメモリカードを入力としデジタル写真のプリントを行うカラープリンタの中に搭載される肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。したがって、本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が

存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は(R, G, B)信号、輝度色度信号は(L\*, a\*, b\*)とする。

1 0 0 Aは記憶色補正手段であり、7 0 0は(R, G, B)からなる画素信号を輝度・色度信号(L\*, a\*, b\*)に変換する輝度色度変換手段であり、7 1 0は記憶色補正手段1 0 0 Aが補正した(L\*, a1\*, b1)\*を(R1, G1, B1)に変換する輝度色度逆変換手段であり、6 0 0は本実施の形態では図示しない手段により記憶色補正をかける補正度合Kを設定する補正度合設定手段である。なお、補正度合設定手段6 0 0については後述する。

また、記憶色補正手段1 0 0 Aは、(L\*, a\*, b\*)から補正強度Wを決定する強度決定手段2 0 0 Aと、記憶色補正の目標色度(a0\*, b0\*)を設定する目標色設定手段4 0 0 Aと、補正強度Wと補正度合Kを乗ずる乗算手段5 0 0と、輝度色度変換手段7 0 0が出力する色度信号(a\*, b\*)を乗算手段5 0 0の出力に応じて目標色設定手段4 0 0 Aの設定した色度値(a0\*, b0\*)に近づける補正手段3 0 0 Aとから構成されている。

さらに、強度決定手段2 0 0 Aは、3つの関数発生手段2 1 0 A、2 1 0 B、2 1 0 Cと、合成手段2 2 0とから構成され、補正手段3 0 0 Aは2つの内分手段3 1 0 A、3 1 0 Bから構成されている。

以上のように構成された実施の形態1による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

本実施の形態の画像処理装置は、入力画像信号の記憶色補正を行う。ここで記憶色とは、例えば肌色や木々の緑色などのように、心理的にこんな色であるはずまたはあって欲しいというような色は記憶色と呼ばれる。人間の肌の肌色や木々の緑色を忠実に色再現した写真を見ても、ユーザは、満足しないことがある。ユーザの記憶している人間の肌の肌色や木々の緑色とは異なった色が色再現されているからである。

このような場合に、人間の肌の肌色や木々の緑色を記憶色に近くなるように色再現することによって、ユーザは、これらの色に満足するようになる。本実施の形態の画像処理装置は、入力画像信号の例えば人間の肌の肌色を記憶色に近くなるように補正する。

まず、入力された(R, G, B)信号は輝度色度変換手段700により輝度信号 $L^*$ と2つの色度信号( $a^*$ ,  $b^*$ )に変換される。 $L^*$ および $a^*$ ,  $b^*$ 信号はルックアップテーブル(以下LUT)で構成されている関数発生手段210C, 210A, 210Bによりそれぞれの軸方向に独立した補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ を出力する。さらにこれらの補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ は合成手段220により合成された補正強度 $W$ に変換される。本実施の形態の合成手段220は、 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ の最小値を出力する動作を行う。これにより、3つの1次元の関数発生手段210A, 210B, 210Cによりかなり柔軟に肌色領域に対する重み $W$ を決定することができる。

図2(d)、図2(b)、図2(c)が $L^*$ および( $a^*$ ,  $b^*$ )信号に対するLUTの一例であり、これらの補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ の正の値を持つ範囲がそれぞれの軸方向での肌色領域を決定する。図2(a)は、合成手段220により合成された3次元での補正強度 $W$ が決定する肌色領域を( $a^*$ ,  $b^*$ )平面に図示したものである。すなわち、図2(a)における肌色領域とは、補正強度 $W$ が正の値を取るような( $a^*$ ,  $b^*$ )平面の領域である。この図では肌色領域の範囲は示せているが補正強度 $W$ は表されていない。

肌色領域の大きさに関しては、実際に撮影された様々な人の肌の色の統計を基に決定しており、領域内の各軸ごとの重みの大きさは、目標色( $a_0^*$ ,  $b_0^*$ )への引き込み具合を上記多数の画像に対して考慮して作成している。統計の結果では、様々な肌色を考慮すると肌色領域は( $a^*$ ,  $b^*$ )平面の第1象限のかなり広い範囲を占めるが、範囲の端の部分は

補正強度 $W$ が次第に小さくなるよう設定しているため肌色からはずれた色に対する影響は比較的小さく、 $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。

また、人物の影の部分の肌色も考慮すると輝度軸には比較的広い範囲を占める。しかし、ハイライトに近い領域と暗い領域には、もともと彩度の高い色が存在しないため図2(a)に示した $(a^*, b^*)$ 平面で決定した広い領域は適切でなくなる。画像の美しさの観点からは非常に暗い肌色まで補正する必要はないため、図2(d)の特性の関数発生手段210Cは肌色補正の副作用を減らすのに有効である。

ここで一例として、 $\Delta$ で図示する色に対してどのように補正強度 $W$ が決定されるのかを図2により説明する。 $\Delta$ はかなり鮮やかで黄色よりの肌色であり、かなり暗い色であるため、輝度方向の補正強度 $W_L$ が最も小さな値を持ちこれが補正強度 $W$ となり、比較的弱い補正となる。このように色度信号 $(a^*, b^*)$ のみならず、輝度信号 $L$ をも考慮して補正強度 $W$ を決定するので、非常に暗い肌色を補正することにより発生する副作用を減らすことが出来る。

つぎに、補正手段300Aの動作について説明する。

本実施の形態では、輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行わず色度信号 $(a^*, b^*)$ にのみ補正を行う。輝度信号は視覚的にグラデーションの乱れが目立ちやすいため、色変化がそのままグラデーションの乱れにより偽輪郭や不自然なグラデーションが発生するという副作用につながりやすく、肌色部の明るさを変えたければ、記憶色補正とは別の階調補正・ガンマ補正などの公知の技術により自然に変化させることが可能であるからである。もちろん同様の方法で、輝度に対して副作用の無視できる範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

本実施の形態の補正手段300Aは、色度信号 $(a^*, b^*)$ と目標色度値

(a0\*, b0\*)とを補正強度Wにより下記式にしたがい内分動作を行う。

(数 1)

$$(a1*) = (1-W)(a*) + W(a0*)$$

(数 2)

$$(b1*) = (1-W)(b*) + W(b0*)$$

したがって、W=0のとき入力色度信号(a\*, b\*)がそのまま出力され、W=1のときは目標色度値(a0\*, b0\*)が出力されることになる。

また補正強度Wの最も大きな値の(a\*, b\*)値と肌色の目標色(a0\*, b0\*)は必ずしも一致している必要はない。

また、図2のようにそれぞれの軸の補正強度Wの最大値を1以下に設定することにより、目標色付近の色は引き込まれはするが全く同じ色になることはなく、彩度・色相の自然な変化は残りグラデーションは保たれる。

補正度合設定手段600が設定する補正度合Kは、図示しないプリンタの制御装置のユーザーインターフェースを通じて利用者の指示にしたがい設定される。例えば、全く人物の含まれない画像や記憶色補正せず忠実な色再現を望む場合には0に近い値が設定され、それ以外の場合には1に近い値が設定される。乗算手段500は、上記補正度合Kに比例して強度決定手段200Aが出力する補正強度Wを調節する働きをする。例えば乗算手段500は上記補正度合kと強度決定手段200Aが出力する補正強度Wとの積に補正強度Wを調節する。そして、値が調節された補正強度Wを用いて補正手段300Aで上述した内分動作が行われる。例えば、ユーザが補正度合K=0を設定すれば、記憶色補正は全く働かなくなる。また、ユーザが補正度合K=1を設定すれば十分な記



憶色補正が行われることになる。

なお、本実施の形態では、肌色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。

また、実施の形態では、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段220は3つの信号の最小のものを出力する最小値検出回路で構成しているが、例えば3つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合 $K$ の大小により補正強度 $W$ の大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。

なお、本実施の形態の強度決定手段200A及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200A、乗算手段500、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Aは本発明の第2の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Bは本発明の第3の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度 $W_a$ は本発明の第2の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度 $W_b$ は本発明の第3の補正強度の候補の例

であり、本実施の形態の補正強度WLは本発明の第1の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度Wは本発明の補正強度の例である。

(実施の形態2)

図3は本発明の実施の形態2による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態1と同様の用途のものであり、カラープリンタの中に搭載される肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。したがって、本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は(R, G, B)信号、輝度色度信号は(L\*, a\*, b\*)とする。

100Bは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、600は補正度合設定手段であり、実施の形態1の構成要件と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段100Bは、(L\*, a\*, b\*)から補正強度Wを決定する強度決定手段200Bと、記憶色補正の目標色度(a0\*, b0\*)を設定する目標色設定手段400Aと、補正強度Wと補正度合Kを乗ずる乗算手段500と、輝度色度変換手段700が出力する色度信号(a\*, b\*)を乗算手段500の出力に応じて目標色設定手段400Aの設定した色度値(a0\*, b0\*)に近づける補正手段300Aとから構成されている。

さらに、強度決定手段200Bは、2次元関数発生手段211と、関数発生手段210Cと、合成手段221とから構成されている。

以上のように構成された実施の形態2による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

輝度色度変換手段700により変換された輝度信号L\*は、LUTで構成されている関数発生手段210Cにより補正強度WLを出力し、色度

信号( $a^*$ ,  $b^*$ )は、2次元関数発生手段211により補正強度 $W_c$ を出力する。合成手段221は、 $W_L$ 、 $W_c$ の最小値を出力する動作を行う。

補正手段300Aおよび補正度合設定手段600については実施の形態1と同様のものであり説明は省略する。

図4は、( $a^*$ ,  $b^*$ )平面における補正強度 $W_c$ を発生する2次元関数発生手段211の一例を示す説明図である。図中の領域2と記された太楕円が肌色領域を示しており、小さな楕円は補正強度 $W_c$ を等高線で示している。すなわち、領域2は、補正強度 $W_c$ が正の値をとる領域である。左上は楕円の長辺方向に切断した断面を一次元で示している。図中の◆は目標色( $a_{0^*}$ ,  $b_{0^*}$ )である。領域1と示した波線の長方形は、実施の形態1で説明した肌色領域を比較のために示したものである。

前述したように、実際に撮影された様々な人の肌の色の統計の結果から、本実施の形態2の2次元関数発生手段211は、様々な肌色を必要十分な形に絞るのに適している。さらに、太楕円で示された肌色領域の端に近づくほど補正強度 $W_c$ が次第に小さくなるため、たとえこの領域内に補正したい人肌以外の色があったとしてもその影響は比較的小さい。また、( $a^*$ ,  $b^*$ )平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。本実施の形態では、傾斜楕円錐を所定の高さで水平にカットした形状を前もって演算により算出し2次元LUTに格納している。

ここで、上記の( $a^*$ ,  $b^*$ )平面上での折り返しの意味について補足説明しておく。図18(a)に、一つの入力が二つの出力に対応する1次元の場合の折り返しの説明図を示す。また、図18(b)に( $a^*$ ,  $b^*$ )平面上での折り返しの説明図を示す。

1次元の場合には、図18(a)のRで示す範囲において、ある出力に対応する入力が複数存在している。すなわち、Rで示す範囲にお

いて、入力が増加していても、出力は増加した後、一旦減少し、その後また増加していることがわかる。このような場合が折り返しが起こっている場合である。従って、 $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こっているとは、図18(b)に示すように、入力がある色Aからある色Bへ連続的に変化したときに、出力がA'からB'へと変化する場合、A'からB'までの間で最初はB'方向に色が変化していたのが、ある色で一旦A'方向に変化の方向が変わり、その後またB'方向に色が変化しているような状態を意味する。

本実施の形態では、図18(b)に示すような $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。

輝度方向には、実施の形態1と同じ図2(d)の特性の関数発生手段210Cを併用する構成を取っているため、暗部からハイライトまでの広い範囲から実際に補正したい肌色領域を必要十分に絞ることが可能であり、肌色補正の副作用を減らすのに有効である。

なお、本実施の形態では、肌色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。

また、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、2次元関数発生手段は、楕円形状の関数で説明したが、実際に被対象色の分布に応じて自由な形状が使用でき、関数の発生方法としても2次元LUT以外に数式演算による方法も利用できる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段221は2つの信号の最小のものを出力する最小値

検出回路で構成しているが、例えば2つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合Kの大小により補正強度Wの大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200B、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200B、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度WLは本発明の第1の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度Wcは本発明の第2の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度Wは本発明の補正強度の例である。

### (実施の形態3)

図5は本発明の実施の形態3による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態と同様の用途のものであるが、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は(R, G, B)信号、輝度色度信号は(L\*, a\*, b\*)とする。

100Cは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、600は補正度合設定手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を

省略する。

また、記憶色補正手段 1 0 0 C は、 $(L^*, a^*, b^*)$  から補正強度  $W$  を決定する強度決定手段 2 0 0 C と、空色の目標色度  $(a0^*, b0^*)$  を設定する目標色設定手段 4 0 0 A と、補正強度  $W$  に応じて目標色設定手段 4 0 0 A の設定した色度値  $(a0^*, b0^*)$  に近づける補正手段 3 0 0 A とから構成されている。

次に、本実施の形態で前述の実施の形態と構成が異なる強度決定手段 2 0 0 C の構成について説明する。

2 3 0 は、色度信号  $(a^*, b^*)$  を極座標表現である色相  $hue$  と彩度  $sat$  に変換する極座標変換手段であり、2 1 0 D は色相軸での補正強度  $W_h$  を出力する関数発生手段であり、2 1 0 E は彩度軸での補正強度  $W_s$  を出力する関数発生手段であり、2 1 0 C は輝度軸での補正強度  $W_L$  を出力する関数発生手段であり、2 2 2 は 3 つの補正強度を合成する合成手段である。

以上のように構成された実施の形態 3 による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

輝度色度変換手段 7 0 0 により変換された輝度信号  $L^*$  は、L U T で構成されている関数発生手段 2 1 0 C により補正強度  $W_L$  を出力し、色度信号  $(a^*, b^*)$  は、極座標変換手段 2 3 0 により角度を色相  $hue$  とし、長さを彩度  $sat$  として変換される。色相  $hue$  は関数発生手段 2 1 0 D により色相方向での補正強度  $W_h$  に変換され、彩度  $sat$  は関数発生手段 2 1 0 E により彩度方向での補正強度  $W_s$  に変換される。

図 6 (d)、図 6 (b)、図 6 (c) がそれぞれ輝度  $L^*$  および色相  $hue$ 、彩度  $sat$  に対する関数発生手段を構成する L U T の一例である。これらの補正強度  $W_L$ 、 $W_h$ 、 $W_s$  の正の値を持つ範囲がそれぞれの軸方向での空色領域を決定する。図 6 (a) は、合成手段 2 2 2 により合成さ

れた3次元での補正強度 $W$ が決定する空色領域を $(a^*, b^*)$ 平面に図示したものであり、太線が空色領域を示し補正強度 $W$ は細線の等高線で示している。また、◆は空色の目標色 $(a0^*, b0^*)$ である。

空色領域の大きさに関しては、実際に撮影された様々な風景画像から空の部分を抽出し、抽出色の統計を基に決定している。統計の結果、空画像はシアンよりのものから紫に近いものまで色相で90度を超える広範囲な色相のものが存在するとともに、薄曇りの無彩色に近いものから、南国の晴天のような鮮やかなものまで広範囲な彩度のものが存在する。これだけ、広範囲になると、色度平面での補正強度の設定を直交座標でするのと極座標でするのとで大きく異なり、直交座標で行うには無理があり、極座標で行うことが好ましいことが分かった。したがって扇型形状で範囲の端の部分は補正強度が次第に小さくなるよう設定することになり、空色の広い領域を適切にカバーでき、また折り返し無く自然なグラデーションも実現できる。

また、非常に明るい空は白に近づき彩度が低い点と、画像の美しさの観点からは非常に暗い空色まで補正する必要はないため、図6(d)の特性の関数発生手段210Cは空色の記憶色補正の副作用を減らすのに有効である。実際、関数発生手段210Cの効果により、空でない濃い青の物体に対する影響が非常に軽減される効果が確認されている。

本実施の形態も前述のものと同様に、輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行わず色度信号 $(a^*, b^*)$ にのみ補正を行っている。これは、輝度信号は視覚的にグラデーションの乱れが目立ちやすいため、色変化がそのままグラデーションの乱れにより偽輪郭や不自然なグラデーションが発生するという副作用につながりやすく、空色部の明るさを変えたければ、記憶色補正とは別の階調補正・ガンマ補正などの公知の技術により自然に変化させることが可能であるからである。もちろん、輝度に

対して副作用の無視できる範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。例えば木々や草などの植物の緑色も空色と同様に広範囲な色相のものが存在するとともに、広範囲な彩度のものが存在する。従って、木々や草などの植物の緑色についても本実施の形態と同様に補正強度の設定を極座標で行うことにより、副作用を最小限に抑えて記憶色補正を行うことができる。

また、輝度信号と色度信号として( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )を用いたが、他にも( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ )、( $Y$ ,  $Cb$ ,  $Cr$ )、( $Y$ ,  $R-Y$ ,  $B-Y$ )、( $Y$ ,  $U$ ,  $V$ )など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段222は2つの信号の最小のものを出力する最小値検出回路で構成しているが、例えば2つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合 $K$ の大小により補正強度 $W$ の大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200C及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200C、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1



の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段 2 1 0 D は本発明の第 2 の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段 2 1 0 E は本発明の第 3 の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度  $W_L$  は本発明の第 1 の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度  $W_h$  は本発明の第 2 の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度  $W_s$  は本発明の第 3 の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度  $W$  は本発明の補正強度の例である。

(実施の形態 4)

図 7 は本発明の実施の形態 4 による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態 3 と同様、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

1 0 0 D は記憶色補正手段であり、7 0 0 は輝度色度変換手段であり、7 1 0 は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段 1 0 0 D は、下記のものから構成されている。

2 0 0 C は強度決定手段であり、3 0 0 B は極座標による補正を行う補正手段であり、4 0 0 B は極座標による目標色即ち目標色相  $hue_0$  と目標彩度  $sat_0$  を設定する目標色設定手段である。

さらに、補正手段 3 0 0 B は、下記のものから構成されている。

3 2 0 は極座標変換手段であり、3 1 0 A, 3 1 0 B は極座標変換手段 3 2 0 が出力する色相  $hue$  と彩度  $sat$  を各々内分する内分手段であり、3 3 0 は極座標から直交座標に逆変換する直交座標変換手段である。

以上のように構成された実施の形態 4 による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

まず実施の形態 3 と同様の強度決定手段 2 0 0 C は、輝度色度変換手段 7 0 0 が出力する色度信号 ( $a^*$ ,  $b^*$ ) 及び輝度信号  $L^*$  を基に空色領域

の補正強度 $W$ を出力する。同時に色度信号( $a^*$ ,  $b^*$ )は極座標変換手段 320により色相 $hue$ と彩度 $sat$ に変換される。内分手段 310Aは、補正強度 $W$ により、色相信号 $hue$ と目標色の色相信号 $hue0$ とを内分し $hue1$ として出力する。同様に、内分手段 310Bは、補正強度 $W$ により、彩度信号 $sat$ と目標色の彩度信号 $sat0$ とを内分し $sat1$ として出力する。 $hue1$ 、 $sat1$ 共に、 $W$ が0の時には無補正となる $hue$ 、 $sat$ が出力され、 $W$ が1の時には目標の空色を表す $hue0$ 、 $sat0$ が出力されることになる。記憶色補正された $hue1$ 、 $sat1$ は、直交座標変換手段 330により記憶色補正された色度信号( $a1^*$ ,  $b1^*$ )に戻される。

前述の実施の形態3でも説明したように、空色の領域は極めて広範囲に及ぶ。そのため、実施の形態3では色度値を極座標変換した色相と彩度の軸により補正強度を得たわけであるが、同様に補正手段 300Bも広範囲に及ぶ空色に対して自然な補正が要求される。

図8は、本実施の形態の補正手段 300Bの効果の説明図である。○を目標色、△を入力色とする。一例として補正強度 $W=0.5$ が入力された場合を考える。もし、前述の実施形態の補正手段 300Aを用いたとすると、直交座標での50%の内分となるため◇が出力される。これに対し補正手段 300Bでは、正しく色相は角度で50%になり、彩度は原点からの距離で50%に内分されるため、◆が出力される。しかし補正手段 300Aの結果は、色相の補正量が不足し、彩度は常に低下気味になる。この傾向は、肌色補正のような狭い色領域内での補正では差が出ないが、空の空色や木々や草などの植物の緑色の領域のような広い色度範囲に対して補正を行う際に顕著になり、本実施の形態が良好な結果を導く。

本実施の形態も輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行っていないが、輝度に対しても同様の方法により、副作用がでない範囲で穏やかな補正を

掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。特に、実施の形態3でも説明したように、木々や草などの植物の緑色の記憶色補正についても空色と同様に良好な結果を得ることが出来る。

また、輝度信号と色度信号として( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )を用いたが、他にも( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ )、( $Y$ ,  $Cb$ ,  $Cr$ )、( $Y$ ,  $R-Y$ ,  $B-Y$ )、( $Y$ ,  $U$ ,  $V$ )など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、本実施の形態では、補正度合設定手段による補正度合 $K$ の調整を省略したが、前述の実施の形態と同様の方法で付加することが可能であることは言うまでもない。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200C及び補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200C、乗算手段500、及び補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の極座標変換手段320は本発明の第2の極座標変換手段の例である。

#### (実施の形態5)

図9は本発明の実施の形態5による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態3、4と同様、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

100Eは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段100Eは、下記のものから構成されている。

201C、202Cは強度決定手段であり、300Bは極座標による補正を行う補正手段であり、400Bは極座標による目標色即ち目標色相hue0と目標彩度sat0を設定する目標色設定手段である。

さらに、補正手段300Bは、極座標変換手段320と、内分手段310A、310Bと、直交座標変換手段330とから構成されている。

次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

実施の形態5による画像処理装置の特徴は、補正手段300Bで色相の補正を行うための、補正強度W1を決定する強度決定手段201Cと、彩度の補正を行うための、補正強度W2を決定する強度決定手段202Cとを分離して2つ備えた点にある。強度決定手段201Cと強度決定手段202Cは、図5の強度決定手段200Cと同じ構成のものであるが、関数発生手段210C、210D、210EのLUTの内容が異なっている。

空色の記憶色補正は、シアンよりの色相は正方向に回転させ、紫よりの色相は負方向に回転させることによって目標とする青の色相に引き込む動作をする。同様に、彩度の高すぎる空は彩度を下げ、彩度の低すぎる空は彩度を上げることにより目標色の彩度に引き込む。

しかし、薄曇りの空や、雲と雲の間で雲が薄くなりわずかに透けて見えるような空は、極めて彩度が低く無彩色に近い。このような色度まで空色の補正範囲に含めると、シアン・青・紫方向にわずかに着色された白やグレーの彩度が上がり、色づいてしまうという副作用が生じる。この副作用は、色かぶりのように認識され極めて画質を劣化させる。また、本来白色のものでもカメラのホワイトバランスのわずかな誤差が極端に拡大されてしまう。

したがって、上記彩度の低い空は記憶色補正の範囲に含めることは通常困難であるため、上記低彩度領域は補正範囲から外すことになる

が、この場合、雲のない空は補正がかかり目標色相に向かって変化するが、雲との境目で雲が透けて見えるところの空は元の色のままになるため、画像としての自然さが損なわれ人工的な合成画のようになり、記憶色補正の画質向上効果が損なわれる。

本実施の形態では、強度決定手段を2つ備え、色相の補正と彩度の補正を独立させることにより、上記課題の両立が可能になる。

色相の補正用の強度決定手段201Cは、上記低彩度の領域から高彩度の領域までの広い範囲を補正するような補正強度W1を設定し、彩度の補正用の強度決定手段202Cは、低彩度の領域を補正対象から外すような補正強度W2を設定する。鮮やかな空色の彩度を低下させない観点から、同時に高彩度の領域も補正対象から外すことも有効である。

図10(a)は強度決定手段201Cを構成する彩度用の関数発生手段210Eの一例であり、図10(b)は強度決定手段202Cを構成する彩度用の関数発生手段210Eの一例である。色相の補正を行うための強度W1を発生させる強度決定手段201Cの彩度用の関数発生手段210Eの方が、彩度の補正を行うための強度W2を発生させる強度決定手段202Cの彩度用の関数発生手段210Eのほうが、強度が正の値を取る彩度satの範囲が広がっている。

いずれも、色相用の関数発生手段210Cと輝度用の関数発生手段210Eは、図6(b)と図6(d)のものを使用している。当然それぞれ独立した最適化によりさらに効果を上げることが出来る。

本構成により、上記課題であるグレーに近い低彩度の空の色は、色相の補正だけが働くため、空の記憶色補正としての効果はある。また、彩度は補正されないため、色づきが増加することにはならず、ホワイトバランスの誤差等によるグレーのわずかな色づきが強調されることは起こらない。したがって、広い領域を補正範囲の対象にすることが

可能になるため、雲と空の境のところの色相が不自然になることもなく、極めて自然な空色の記憶色補正が可能になる。

本実施の形態も輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行っていないが、輝度に対して同様の方法により、副作用がでない範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。特に、実施の形態3でも説明したように、木々や草などの植物の緑色の記憶色補正についても空色と同様に良好な結果を得ることが出来る。

また、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、本実施の形態では、補正度合設定手段による補正度合 $K$ の調整を省略したが、前述の実施の形態と同様の方法で付加することが可能であることは言うまでもない。

なお、本実施の形態の強度決定手段202C、強度決定手段201C、補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正強度 $W1$ は本発明の色相補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度 $W2$ は本発明の彩度補正強度の例であり、本実施の形態の極座標変換手段320は本発明の第2の極座標変換手段の例であり、本実施の形態の内分演算手段310Aは本発明の色相補正手段の例であり、本実施の形態の内分演算手段310Bは本発明の彩度補正手段の例である。

(実施の形態6)

図1・1は本発明の実施の形態6における画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態3、4、5と同様、

空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

図 1 1 において、800 は撮影された画像と撮影されたときの撮影情報が記録されたメモ리카ードであり、900 はメモ리카ード 800 から読み出された画像が格納されるメモリであり、700 は輝度色度変換手段であり、600A は補正度合設定手段であり、100F は記憶色補正手段であり、710 は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

さらに、補正度合設定手段 600A は、画像信号から画像に空が含まれている信頼度 TSa を求める空画像識別手段 610A と、撮影情報から画像に空が含まれている信頼度 TSb を求める撮影情報識別手段 620A と、空画像識別手段 610A の出力する信頼度 TSa と撮影情報識別手段 620A が出力する信頼度 TSb から補正度合 K を決定する補正度合決定手段 630A とから構成されている。

さらに、空画像識別手段 610A は、画像を縦横に分割した領域毎の特徴量を算出する領域情報算出手段 611 と、領域毎に空領域候補であるかを判断する空領域候補検出手段 612 と、空領域候補の分布から空が含まれている信頼度 TSa を求める空領域分布判定手段 613 とから構成されている。

以上のように構成された画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

メモ리카ード 800 に記録された撮影画像データは画像信号と撮影情報に分離されて画像信号はメモリ 900 に記録され、撮影情報は撮影情報識別手段 620A に入力される。

撮影情報とは、画像の撮影時に画像信号とともにメモ리카ード 800 にカメラが記録する撮影時の各種条件やカメラの設定値のことであり、たとえば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット

規格である E x i f で規定されている撮影条件に関する付属情報がこれに当たる。

撮影情報識別手段 6 2 0 A は、撮影情報から被写体に空が含まれている可能性を判断する。このとき撮影情報としては被写体までの距離、撮影時の光源、撮影シーン情報、撮影時刻を用いる。撮影情報として前述の一部しか記録されていない場合はその撮影情報からのみで識別を行う。

具体的には、被写体までの距離をマクロ、近景、遠景、不明のいずれであるかを認識し、マクロ以外では空が含まれている可能性があるかと判断する。

また、撮影時の光源は屋外光、屋内光のいずれであるかを認識し、屋外光の場合、空が含まれている可能性があるかと判断する。

撮影シーン情報は、夜景であるかを認識する。夜景以外の場合には空が含まれている可能性があるかと判断する。

撮影時刻は、昼、夜のいずれであるかを認識する。撮影時刻は空が含まれているか否かの判断に直接は使えないが、記憶色補正においては夜間の空を撮影した画像に対しては副作用を回避するため、夜の場合には空が含まれていないと判断する。

また、撮影時の光源の判断で屋内光と判断できる光源には蛍光灯や白熱灯等があげられるが、蛍光灯には昼光と近い色温度をしたものがあり、この場合光源の推定が難しい。一方、白熱灯は色温度が昼光と比較的大きく異なるので推定が容易である。このように撮影時の光源が昼光と色温度が大きく異なる場合、カメラでの光源の推定が正しく行われる可能性が高くなるので、空が含まれている可能性が著しく低いと判断できる。

それぞれの撮影情報から得られた空が含まれている可能性から、フ



ファジィ推論により最終的な撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度TSbを求める。以下に示すのは、このときのファジィ制御測の一例である。

- Rule1: IF 被写体までの距離=マクロ THEN TSb=小さい  
Rule2: IF 被写体までの距離=マクロ以外 THEN TSb=やや大きい  
Rule3: IF 光源=屋内光、光源=白熱灯 THEN TSb=小さい  
Rule4: IF 光源=屋外光 THEN TSb=やや大きい  
Rule5: IF 撮影シーン情報=夜景 THEN TSb=小さい  
Rule6: IF 撮影シーン情報=夜景以外 THEN TSb=やや大きい  
Rule7: IF 撮影時刻=夜 THEN TSb=小さい  
Rule8: IF 撮影時刻=夜以外 THEN TSb=やや大きい

撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度TSbを求めるのにファジィ推論を使ったが、複数の撮影情報を反映して信頼度TSbの大きさを変化させることが出来る手段であればよい。たとえばすべての撮影情報の組み合わせに対する信頼度TSbのテーブルとしてもよい。

以上の説明では撮影情報として被写体までの距離、撮影時の光源、撮影シーン情報、及び撮影日時を用いる例で示したが、そのほかに撮影場所、シャッター速度、及び絞り値を用いることも出来る。

空が含まれている画像の撮影では光量が多くなるため、シャッター速度は速く、絞り値は大きくなる。このことからシャッター速度、絞り値から被写体の明るさを推定し、一定以上明るい場合、被写体に空が含まれている可能性があるかと判断できる。このとき撮影時刻から判断する明るさを変えることも出来る。ここで、撮影時刻から判断する明るさを変えるとは、明るいかな否かを判断する閾値を変えるということである。昼間なら撮影環境は明るい可能性が高く、夜間なら撮影環境は明るくない可能性がある。従って、例えば昼間なら明るいかな否か

を判断する閾値を高く設定し、夜間ならこの閾値を低めに設定するといふことが出来る。

また、撮影時刻を朝、昼、夕方、夜に分け、それぞれで記憶色補正の動作を切り替えてもよい。朝、夕方の判断には撮影日から日の出、日没の時刻を求めることで行える。また、GPSの撮影場所についての情報を用いることで、地域によらず日の出、日没の時刻を求めることも出来る。

また、撮影情報の識別では前述の撮影情報すべてを使って識別をしてもよいし、一部の撮影情報から識別するようにしてもよい。

領域情報算出手段611はメモリ900から出力された画像信号を画像中の座標によって縦横に粗く領域に分割し、領域毎に平均輝度、平均色相、平均彩度からなる領域情報を計算する。このとき、処理の高速化のため領域内で画像信号を間引いて計算を行う。

空領域候補検出手段612は領域情報算出手段611の出力信号である領域情報から各領域毎に空領域であるかを判定する。具体的にはまず平均輝度Lmean、平均色相、平均彩度から平均R値Rmean、平均G値Gmean、平均B値Bmeanを領域毎に計算する。本実施の形態では、空領域候補検出では記憶色補正手段100Fで実際に色補正する色の範囲よりも広い範囲で検出が行え、かつ処理が簡単である理由からRmean、Gmean、Bmeanの比較により空領域の候補を判定する。具体的には、ある輝度のしきい値Lthを用いて、各領域毎に次の論理式によって空領域候補Cを判定する。

(数3)

$$C = (Bmean > Rmean) \ \&\& \ (Bmean > Gmean) \ \&\& \ (Lmean > Lth)$$

なお、数3において、&&は論理式のANDを取ることを意味する。すなわち、A&&B (A及びBは論理式) は、A及びBがともに1のとき1になり、

A及びBがともに1でない場合やA及びBのいずれか一方だけが1でない場合に1になる。従って、数3は、BmeanがRmeanより大きく、かつBmeanがGmeanより大きく、かつLmeanがLthより大きい場合、Cは1をとり、それ以外はCは0をとることを表している。ここで、C=1は空領域候補であることを表し、C=0は空領域候補でないことを表す。

また、画像中で面積が小さいにもかかわらず彩度が高い部分が存在する場合、その影響で空領域候補検出で誤検出してしまう場合がある。これを避けるために彩度を一定以下に制限してから平均彩度の計算を行うとこのような誤検出を減らすことが出来る。

本実施形態では空領域候補検出に平均(R, G, B)値の大小関係という簡易な方法をとったが、これ以外に平均(R, G, B)値に重み付を行ってから比較したり、前述の実施形態での対象色領域の絞り込みと同様な関数を用いた方法でもよい。また、(R, G, B)以外に(L\*, a\*, b\*)、(L\*, u\*, v\*)、(Y, Cb, Cr)、(Y, R-Y, B-Y)、(Y, U, V)などの輝度・色度系の色空間を用いることも出来る。

例えば、平均(R, G, B)値に重み付けを行ってから比較する方法として、Rmean及びGmeanにはそれぞれ重み1をかけ算し、Bmeanには1より大きい重みをかけ算し、このように重み付けされたRmean、Gmean、Bmeanに数3を適用すると、空色と判定される色の領域の範囲が広がる。逆に、Rmean及びGmeanにはそれぞれ重み1をかけ算し、Bmeanには1より小さい重みをかけ算し、このように重み付けされたRmean、Gmean、Bmeanに数3を適用すると、空色と判定される色の領域の範囲が狭くなる。従って、平均(R, G, B)値に重み付けを行って比較する場合、その重みを調整することにより、荒く分割された領域が空かどうかを識別する程度を微調整することが出来るので、適切な重みを設定することにより、荒く分割された領域が空かどうかを識別する精度を向上させる

ことが出来る。

また、前述の実施の形態での対象色領域の絞り込みと同様な関数を用いた方法としては、例えば以下のようにすればよい。すなわち、荒く分割された領域の平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度のそれぞれに前述の実施の形態で用いた関数を適用し、平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度のそれぞれの強度を求める。そして、これらの強度の最小値を平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度の全体の強度とする。そしてこの全体の強度が正の値を取る場合に、荒く分割された領域に空が含まれていると判定し、この全体の強度が0である場合に、荒く分割された領域に空が含まれていないと判定する。このようにしても荒く分割された領域が空かどうかを識別することが出来る。

空領域分布解析手段 6 1 3 は空領域候補検出手段 6 1 2 から出力された空領域候補情報と、あらかじめ決められた空領域判定マスクの積を各領域毎に計算し、その和から画像情報からの画像に空が含まれている信頼度 $TSa$ が求められる。

通常、風景を撮影した画像では空は画像中の上部に位置する。そのため空領域判定するに当たり画像下部を処理対象外とすることで良好な判定が出来る。また撮影時にカメラを縦に持ち縦長の画像として撮影することもあるため、画像左右部分も空領域判定対象とすることでこのような場合でも正しく判定が行える。これらを反映した空領域判定マスクの一例が図 1 2 (c) である。この例では空領域判定マスクは二値の値で構成され、画像の下部中央を空領域判定対象から除外するようになっているが、たとえば各領域毎の重み付とし、画像上部は重みが高く、下部は低いといった構成としてもよい。

このとき、撮影情報として縦画像か横画像かの情報が得られる場合には、それに合わせて空領域判定マスクを変更することも出来る。

また、撮影情報からの判断結果によって空領域候補検出手段 6 1 0 A の動作を変えることも出来る。たとえば、空は通常メインの被写体とはならないので、撮影情報の被写体の位置や領域についての情報を用いて、被写体領域外を空領域判定対象とするような空領域判定マスクにすることも出来る。

図 1 2 (a) は入力されるカラー画像であり、この場合は画像上部に空、画像下部に湖が写っている風景画像の概念図である。図 1 2 (b) は画像を縦 3 ブロック、横 4 ブロックの領域に分割し、空領域候補検出を行った結果である。図 1 2 (c) は空領域判定マスクで図 1 2 (b) の結果にこの判定マスクを適用した結果が図 1 2 (d) である。空領域候補検出で補正度合決定手段 6 3 0 A は空画像識別手段 6 1 0 A から出力された画像信号からの画像に空が含まれている信頼度  $TSa$  と撮影情報識別手段 6 2 0 A から出力された撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度  $TSb$  の積として最終的な補正度合  $K$  を決定する。

撮影情報が記録されていなかった場合には、撮影情報識別手段 6 2 0 A は信頼度  $TSb$  を出力せず、補正度合決定手段は信頼度  $TSa$  のみから補正度合  $K$  を決定する。

輝度色度変換手段 7 0 0 はメモリの出力する画像信号を輝度色度信号に変換する。記憶色補正手段 1 0 0 F は輝度色度変換手段 7 0 0 の出力する輝度色度信号に対して補正度合決定手段 6 3 0 A から出力される補正度合  $K$  に応じた記憶色補正を行う。

このようにすることで、画像からあるいは撮影情報からのどちらか単独では空が含まれているかどうか判断が難しいような画像でもより信頼性の高い判定が行え、空が含まれていないような画像に対して空の青色の記憶色補正を行ってしまうという副作用を低減できる。

また、本実施形態のように補正度合決定手段 6 3 0 A は補正度合  $K$  を

連続した値としてもよいし、しきい値をもうけて二値化することで記憶色補正をON/OFFしてもよい。信頼度TSa、TSbの大小により補正度合Kの大きさを変化させることが出来る手段であれば乗算でなくてもよい。

また、本実施形態では補正度合Kは記憶色補正に対するものであったが、これ以外にもホワイトバランス調整や階調補正に対して用いることも出来る。この場合、行う画像処理の内容に応じて撮影情報や画像から取り出す情報を変えて適切な効果が得られるようにすることが出来る。

本実施の形態では空の青色を補正する場合の構成示したが、画像識別手段と撮影識別手段を適切に構成することでこれら以外の色の補正についても行える。例えば、木々や草などの植物の緑色を補正する場合に適用することが出来る。また、補正度合設定手段と記憶色補正手段を複数持つ構成とすることで、ひとつの画像に対して複数の色の補正を行うことも出来る。

なお、本実施の形態の補正度合設定手段600A及び記憶色補正手段100Fは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の空画像識別手段610Aは本発明の画像識別手段の例である。

#### (実施の形態7)

図13は本発明の実施の形態7における画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態1、2と同様、肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

図13において、800は撮影された画像と撮影されたときの撮影情報が記録されたメモ리카ードであり、900はメモ리카ード800から読み出された画像が格納されるメモリであり、700は輝度色度変換手段であり、600Bは補正度合設定手段であり、100Gは記憶色補正手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施

の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

さらに、補正度合設定手段 6 0 0 B は画像信号から画像に人物が含まれている信頼度  $TPa$  を求める空画像識別手段 6 1 0 B と、撮影情報から画像に人物が含まれている信頼度  $TPb$  を求める撮影情報識別手段 6 2 0 B と、空画像識別手段 6 1 0 B の出力する信頼度  $TPa$  と撮影情報識別手段 6 2 0 B が出力する信頼度  $TPb$  から補正度合  $K$  を決定する補正度合決定手段 6 3 0 B とから構成されている。

次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

メモ리카ード 8 0 0 に記録された撮影画像データは画像信号と撮影情報に分離されて画像信号はメモリ 9 0 0 に記録され、撮影情報は撮影情報識別手段 6 2 0 B に入力される。

撮影情報とは、画像の撮影時に画像信号とともにメモ리카ード 8 0 0 にカメラが記録する撮影時の各種条件やカメラの設定値のことであり、たとえば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格である *Exif* で規定されている、撮影条件に関する付属情報がこれに当たる。

撮影情報識別手段 6 2 0 B は、撮影情報から被写体に人物が含まれている可能性を判断する。このとき撮影情報としては撮影シーン情報、被写体までの距離を用いる。

具体的には、撮影シーン情報が人物であった場合は、被写体に人物が含まれている可能性が高いと判断する。

また、被写体までの距離がマクロ撮影または遠景と判断された場合は、被写体として被写体に人物が含まれている可能性は低いと判断する。これはマクロ撮影では小さな被写体を撮影するので被写体が人物であることは少なく、また遠景では人物が写っていても画像に占める割合が少なく、メインの被写体ではないと予想されるからである。

それぞれの撮影情報から得られた被写体に人物が含まれている可能性から、前述の実施の形態 6 と同様にファジイ推論により最終的な撮影情報からの画像に人物が含まれている信頼度  $TPb$  を求める。

以上の説明では撮影情報として撮影シーン情報、被写体までの距離を用いる例で示したが、その他にフラッシュ発光についての情報を用いることも出来る。

具体的には、フラッシュが発光した場合で、そのリターンが検出されなかったときや画像の中央部の輝度が相対的に高くなかったとき、被写体はフラッシュが届かない距離であると推定できる。この場合、前述の被写体までの距離が遠景と判断された場合と同様に、被写体が人物が含まれている可能性は低いと判断できる。

また、撮影情報の識別では前述の撮影情報すべてを使って識別をしてもよいし、一部の撮影情報から識別するようにしてもよい。

人物画像識別手段 6 1 0 B では入力画像信号から被写体に人物が含まれている信頼度  $TPa$  を求める。これには、実施の形態 6 と同様に画像を複数の領域に分け、それぞれの領域で肌色であるかを判断するといった方法もとれるし、画像に含まれている色の分布などから判断するといったさまざまな公知の手段を用いることが出来る。

このとき、撮影情報の被写体の位置や領域を示す情報や被写体までの距離の情報から、人物認識を行う画像の対象領域を設定することが出来る。

補正度合決定手段 6 3 0 B は人物画像識別手段から出力された画像情報からの画像に人物が含まれている信頼度  $TPa$  と撮影情報識別手段 6 2 0 B から出力された撮影情報からの画像に人物が含まれている信頼度  $TPb$  の積として最終的な補正度合  $K$  を決定する。

撮影情報が記録されていなかった場合には、撮影情報識別手段 6 2



0 Aは信頼度TPbを出力せず、補正度合決定手段は信頼度TPaのみから補正度合Kを決定する。

補正度合決定手段630Bは前述の実施の形態6と同様に、補正度合Kをしきい値により二値化したり、乗算以外の手段を用いてもよい。

輝度色度変換手段700はメモリの出力する画像信号を輝度色度信号に変換する。記憶色補正手段100Gは輝度色度変換手段700の出力する輝度色度信号に対して補正度合決定手段630Bから出力される補正度合Kに応じた記憶色補正を行う。

また、本実施形態では補正度合Kは記憶色補正に対するものであったが、これ以外にもホワイトバランス調整や階調補正に対して用いることも出来る。この場合、行う画像処理の内容に応じて撮影情報や画像から取り出す情報を変えて適切な効果が得られるようにすることが出来る。

本実施の形態では人物の肌色の補正する場合の構成示したが、画像識別手段と撮影識別手段を適切に構成することでこれら以外の色の補正についても行える。

また、補正度合設定手段と記憶色補正手段を複数持つ構成とすることで、ひとつの画像に対して複数の色の補正を行うことも出来る。

なお、本実施の形態の補正度合背邸手段600B及び記憶色補正手段100Gは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の人物画像識別手段610Bは本発明の画像識別手段の例である。

なお、前述の実施の形態で説明した内容はハードウェアでの実装に限るものではなく、ソフトウェア処理で構成することも可能であることは言うまでもない。また、ソフトウェア処理のとしてはリアルタイム処理だけでなく、前述の実施の形態にしたがって前もって処理した結果を、例えばR、G、Bをアドレスとして参照する3次元のルックアップ

プテーブル（３ＤＬＵＴ）に格納しておき、プリント時などのリアルタイム処理としては、その３ＤＬＵＴを参照するという構成も当然可能である。また、プリントのための色補正等の別の目的で用いる３ＤＬＵＴに、本実施の形態で説明した記憶色補正を合わせて実施した結果を格納することにより、ハード規模を増加させずに記憶色補正を含んだ画像処理結果を得ることが出来る。また、リアルタイムに与えられる補正度合に対応するためには、記憶色補正を含んだＬＵＴと記憶色補正を含まないＬＵＴのそれぞれの参照結果を補正度合で内分することにより実現可能である。

（実施の形態８）

図１４～図１７は、本実施の形態の画像処理装置を用いた機器の構成図である。実施の形態８では、上記各実施の形態で説明した画像処理装置を各種の機器に組み込んだ応用例について説明する。なお、上記各実施の形態で説明した構成要素については同一符号を付し詳細な説明を省略する。

図１４は、プリンタ１００１であり、図１５は、テレビ（またはプロジェクタ）１０１０であり、図１６は、ビデオムービー（またはデジタルカメラ）１０２０であり、図１７は、携帯電話１０３０である。これらの機器には、上記各実施の形態で説明した画像処理装置が組み込まれている。以下、これらの各機器について説明する。

まず、図１４に示すプリンタ１００１について説明する。

プリンタ１００１は、パーソナルコンピュータ（以下ＰＣと呼ぶ）１００２から送られてくる入力画像データを紙媒体などの印刷媒体に印刷する装置である。

プリンタ１００１は、メモ리카ード８００、メモリ９００、画像処理装置１０００、ＰＣＩ／Ｆ１００３、セクタ１００４、色変換手

段 1 0 0 6、プリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 から構成されている。

メモ리카ード 8 0 0 及びメモリ 9 0 0 については、上記実施の形態で説明した。

また、画像処理装置 1 0 0 は、上記各実施の形態で説明したいずれかの画像処理装置である。

P C I / F 1 0 0 3 は、P C 1 0 0 2 の図示していないプリンタドライバとプリンタ 1 0 0 1 との間でコマンドや画像信号などのデータをやりとりするインターフェースである。

セクタ 1 0 0 4 は、メモ리카ード 8 0 0 から画像データを入力するか、または P C I / F 1 0 0 3 を介して、P C 1 0 0 2 から画像データを入力するかを切り換える手段である。

色変換手段 1 0 0 6 は、画像処理装置 1 0 0 0 で記憶色補正された R G B などの色信号である出力画像信号をプリントデータである C M Y 信号に変換する手段である。ここで、C M Y とは、シアン、マゼンダ、イエローのことで、プリンタにおける 3 原色である。

プリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 は、プリンタ 1 0 0 1 の、図示していないプリンタヘッドを制御する手段である。

次に、このようなプリンタ 1 0 0 1 の動作を説明する。

P C 1 0 0 2 から画像データが送られてくると、P C I / F 1 0 0 3 は、送られてきた画像データを受信し、セクタ 1 0 0 4 に出力する。

セクタ 1 0 0 4 は、P C I / F 1 0 0 3 から送られてきた画像データを受け取り、メモリ 9 0 0 に格納する。また、セクタ 1 0 0 4 は、画像データのヘッダなどの格納されている各種撮影情報を画像処理装置 1 0 0 0 に出力する。このような各種撮影情報としては、デジ

タルカメラが作成した画像ファイルのヘッダ部に記載された各種撮影情報が用いられる。また、それに加えて、P C 1 0 0 2 からプリントする場合には、P C 1 0 0 2 のプリンタドライバの設定（フォト、C G、グラフなど）も撮影情報として用いる。このプリンタドライバの設定も、画像処理装置 1 0 0 0 に出力される。このような画素信号以外の情報をも利用して、画像処理装置 1 0 0 0 は、補正度合を求める。

画像処理装置 1 0 0 0 は、メモリ 9 0 0 から入力画像信号を読み取り、その入力画像信号に対して、セクタ 1 0 0 4 から出力された撮影情報をも利用して、上記実施の形態で説明した記憶色変換を実施する。なお、画像処理装置 1 0 0 0 が記憶色変換を行う際に、プリンタドライバの設定情報をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。例えばプリンタドライバの設定がフォトである場合には、上記実施の形態で求められた補正度合をそのまま使用し、C G またはグラフの場合には、補正度合を 0 にするかまたは小さな値にするなどである。

画像処理装置 1 0 0 0 は、記憶色変換した画像信号を出力画像信号として色変換手段 1 0 0 6 に出力する。

色変換手段 1 0 0 6 は、画像処理装置 1 0 0 0 から出力されてきた R G B などの色信号である出力画像信号をプリントデータである C M Y 信号に変換し、C M Y 信号に変換された画像信号は、プリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 が制御することにより、プリンタ 1 0 0 1 の図示していないプリンタヘッドで印刷媒体に印刷される。

また、メモ리카ード 8 0 0 がプリンタ 1 0 0 1 に装着された場合、セクタ 1 0 0 4 はメモ리카ード 8 0 0 に格納されている画像データを読み取り、メモリ 9 0 0 に格納するとともに、ディジタルカメラが作成した画像ファイルのヘッダ部に記載された各種撮影情報を画像処

理装置 1 0 0 0 に出力する。なお、メモ리카ード 8 0 0 がプリンタ 1 0 0 1 に装着された場合には、プリンタドライバの設定情報は用いられない。この点を除いて、これ以降の動作は、P C 1 0 0 2 から画像データが送られてくる場合と同様であるので詳細な説明を省略する。

このように、画像処理装置 1 0 0 0 をプリンタ 1 0 0 1 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整されたプリント画像を得ることが出来る。

なお、本実施の形態のプリンタ 1 0 0 1 は本発明のプリンタ装置の例であり、本実施の形態の P C I / F 1 0 0 3 は本発明の入力手段の例であり、本実施の形態のプリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 は本発明の印刷手段の例である。

次に、図 1 5 に示すテレビ（またはプロジェクタ） 1 0 1 0 について説明する。テレビの場合、放送波を受信する受信回路で受信された映像データが、映像 I / F 1 0 1 1 に入力される。一方、プロジェクタの場合、P C から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力される。なお、プロジェクタの場合、P C から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力されるとして説明したが、これに限らず、ビデオデッキ、DVD プレイヤーなど P C 以外の装置から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力されても構わない。

また、映像表示装置 1 0 1 4 は、テレビの場合には、ブラウン管、液晶表示装置またはプラズマディスプレイなどから構成され、プロジェクタの場合は、投射型ディスプレイなどから構成される。

それ以外の図 1 5 の構成はテレビとプロジェクタとで共通である。従って、以下の説明では、図 1 5 がテレビ 1 0 1 0 であるとして説明するが、以下の説明はプロジェクタにも同様に適用することが出来る。

テレビ 1 0 1 0 は、画像処理装置 1 0 0 0，メモ리카ード 8 0 0、

メモリ 900、映像 I / F 1011、セクタ 1012、表示モード設定手段 1013、及び映像表示装置 1014 から構成される。

映像 I / F 1011 については、上述したような画像データを入力するインターフェースである。

セクタ 1012 は、メモリカード 800 から画像データを読み込むかまたは映像 I / F 1011 から画像データを読み込むかを切り換える手段である。

表示モード設定手段 1013 は、表示モードを設定する手段である。

映像表示装置 1014 は、映像を表示する手段である。

次に、このようなテレビ 1010 の動作を説明する。

表示モード設定手段 1013 は、図示していない操作パネルを有し、その操作パネルをユーザが操作することにより表示モードを設定する。表示モードとしては、動画の場合には、映画、ナチュラル、ダイナミックなどを設定する。また、静止画の場合には、フォト、プレゼンなどを設定する。表示モード設定手段 1013 は、設定した表示モード情報を画像処理装置 1000 に出力する。

一方、放送局から放送波に載せて送られてきた画像データは、テレビ 1010 を構成する、図示していない受信回路で受信され、復調される。復調された画像データは映像 I / F 1011 に出力される。

セクタ 1012 は、映像 I / F 1011 から画像データが送られてきた場合、映像 I / F 1011 から画像データを受け取り、画像データをメモリ 900 に一旦格納する。また、セクタ 1012 は、画像データのヘッダなどに保持されている撮影情報を画像処理装置 1000 に出力する。

画像処理装置 1000 は、上記プリンタ 1001 の場合と同様に記憶色補正を行う。なお、画像処理装置 1000 が記憶色変換を行う際

に、画素信号以外の情報として表示モード設定手段 1013 が設定した表示モード情報をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。例えば、動画を扱う場合、画像処理装置 1000 は、表示モード情報が、映画である場合には、補正度合を小さな値にし、表示モード情報がダイナミックである場合には、補正度合を大きな値にし、表示モード情報がナチュラルの場合には、補正度合を映画とダイナミックとの中間の値にするなどである。また、静止画を扱う場合、画像処理装置 1000 は、表示モード情報がフォトである場合には、補正度合を大きな値にし、表示モード情報がプレゼンの場合には、補正度合を小さな値にする。

画像処理装置 1000 は、記憶色補正した画像信号を出力画像信号として映像表示装置 1014 に出力する。映像表示装置 1014 は、出力画像信号を受け取ると、例えば液晶ディスプレイなどに表示する。

また、メモ리카ード 800 がテレビ 1010 に装着された場合、セクタ 1012 はメモ리카ード 800 に格納されている画像データを読み取り、メモリ 900 に格納するとともに、画像データのヘッダなどに格納されている撮影情報を画像処理装置 1000 に出力する。これ以降の動作は、映像 I/F 1011 から画像データが送られてくる場合と同様であるので詳細な説明を省略する。

このように、画像処理装置 1000 をテレビ 1010 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された動画像および静止画を表示することが出来る。

なお、本実施の形態のテレビ 1010 は本発明のテレビ受像装置の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1014 は本発明の表示手段の例であり、本実施の形態のプロジェクタ 1010 は本発明のプロジェクタ装置の例であり、本実施の形態の映像 I/F 1011 は本発明

の入力手段の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1014 は本発明の投影手段の例である。

次に、図 16 に示すビデオムービー（またはデジタルカメラ）1020 について説明する。ビデオムービーの場合、主にテープ 1028 または光ディスク 1029 などに撮影された動画を記録するが、メモリカード 1027 に撮影された静止画を記録するものもある。一方、デジタルカメラの場合、主にメモリカード 1027 に撮影された静止画を記録する。

それ以外の図 16 の構成はビデオムービーとデジタルカメラとで共通である。従って、以下の説明では、図 15 がビデオムービー 1020 であるとして説明するが、以下の説明はデジタルカメラにも同様に適用することが出来る。

ビデオムービー 1020 は、画像処理装置 1000、CCD 1021、A/D 1022、メモリ 1023、カメラ制御部 1024、撮影モード設定部 1025、符号化手段 1026、メモリカード 1027、テープ 1028、光ディスク 1029 から構成される。

CCD 1021 は、画像を撮像し、アナログの画像信号を出力する手段である。

A/D 1022 は、CCD 1021 から出力されてくるアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する手段である。

メモリ 1023 は、A/D 1022 から出力された画像データを記憶する手段である。

カメラ制御部 1024 は、CCD 1021 や撮影光学系等を含むカメラ部分を制御する手段である。

撮影モード設定部 1025 は、撮影モードを設定する手段である。

符号化手段 1026 は、画像処理装置 1000 で記憶色変換された



画像データを圧縮符号化する手段である。

メモ리카ード 1027 は、主に静止画の画像データを記憶する手段である。

テープ 1028 は、主に動画の画像データを記憶するテープ媒体である。

光ディスク 1029 は、主に動画の画像データを記憶する光学的記憶媒体である。

次に、このようなビデオムービー 1020 の動作を説明する。

撮影モード設定手段 1025 は、図示していないユーザインタフェースを有し、そのユーザインタフェースをユーザが操作することにより撮影モードを設定する。撮影モード設定手段 1025 は、設定した撮影モード情報を画像処理装置 1000 に出力する。

一方カメラ制御部 1024 は、撮影ボタンが押された場合、CCD 1021 や撮影光学系などを含むカメラ部分を制御する。

CCD 1021 は、カメラ制御部 1024 の制御に従って、画像を撮像し、撮像した画像を電気信号として A/D 1022 に出力する。

A/D 1022 は、CCD 1021 から出力されてくるアナログの画像信号をデジタル信号に変換する。

A/D 1022 から出力された画像データは、一旦メモリ 1023 に格納される。

画像処理装置 1000 は、メモリ 1023 に格納されている画像データを読み取り記憶色変換を行う。なお、画像処理装置 1000 が記憶色変換を行う際に、撮影モード設定部 1025 で設定した撮影モード情報等をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。すなわち、画像処理装置 1000 は、画素信号以外の情報として、ストロボの ON/OFF などのカメラ自体のユーザイン

ターフェースに基づく情報及びカメラの制御情報（フォーカス、アイリスなど）をも利用して上記実施の形態で説明したように補正度合を求めることが出来る。

画像処理装置 1001 で記憶色変換された画像データは、符号化手段 1026 で圧縮符号化され、メモ리카ード 1027、テープ 1028、または光ディスク 1029 に格納される。

このように、画像処理装置 1000 をビデオムービー 1020 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を撮影し、テープ媒体に記憶することが出来る。また、画像処理装置 1000 をデジタルカメラ 1020 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を撮影し、ファイルとして記憶することが出来る。

なお、本実施の形態のビデオムービー 1020 は本発明の撮影装置の例であり、本実施の形態のデジタルカメラ 1020 は本発明の撮影装置の例であり、CCD 1021 は本発明の撮影手段の例である。

次に、図 17 に示す携帯電話 1030 について説明する。

携帯電話 1030 は、画像処理装置 1000、無線通信部 1031、メモ리카ード 1032、CCD 1021、A/D 1022、セクタ 1035、メモリ 1036、カメラ制御部 1024、撮影モード設定部 1025、符号化手段 1026、メモ리카ード 1027、映像表示装置 1040 から構成される。

無線通信部 1031 は、送信波をアンテナに出力する送信回路と、アンテナで電気信号に変換された受信信号を入力して、受信信号に含まれている画像データや音声データを復調する受信回路とを有する回路である。

メモ리카ード 1032 は、無線通信部 1031 で受信された画像デ

ータを格納するメモリである。

セクタ 1035 は、メモリカード 1032 に格納されている画像データを入力するか、CCD 1021 で撮影された画像データを A/D 1022 を介して入力するかを切り換える手段である。

メモリ 1036 は、セクタ 1035 から出力されてくる画像データを一時的に記憶する手段である。

映像表示装置 1040 は、画像処理装置 1000 で記憶色変換された出力画像信号を表示する手段であり、液晶表示装置などから構成されている手段である。

CCD 1021、A/D 1022、カメラ制御部 1024、及び撮影モード設定部 1025、符号化手段 1026、メモリカード 1027 については、図 16 で説明したビデオムービー 1020 と同様のものである。

なお、図 17 では、メモリカードとして、メモリカード 1032 及びメモリカード 1027 の 2 つのメモリカードが図示されているが、メモリカード 1032 及びメモリカード 1027 は同一のメモリカードであっても構わない。

次に、このような携帯電話 1030 の動作を説明する。

無線通信部 1031 の図示していない受信回路は、電子メールに添付された画像データを受信し、メモリカード 1032 に格納する。

セクタ 1035 は、メモリカード 1032 から画像データを読み取り、メモリ 1036 に一時的に格納する。

画像処理装置 1000 は、メモリカード 1032 に一時的に格納されている画像データを読み取り記憶色変換を行う。

画像処理装置 1000 で記憶色変換された出力画像信号は、符号化手段 1026 で圧縮符号化され、メモリカード 1027 に格納される。

また、画像処理装置 1 0 0 0 で記憶色変換された出力画像信号は、映像表示装置 1 0 4 0 で液晶表示装置などに表示される。

なお、CCD 1 0 2 1 で撮影された画像データを記憶色変換する動作については、図 1 6 のビデオムービー 1 0 2 0 と同様であるので説明を省略する。

携帯電話 1 0 3 0 の画像処理装置 1 0 0 0 が記憶色変換を行う際、画素信号以外の情報として、メール添付などで送られてきた画像ファイルのヘッダに記載されている各種の撮影情報、または撮影モード設定部 1 0 2 5 のカメラのユーザインターフェースに基づく情報、及びカメラの制御情報（フォーカス、アイリスなど）を用いて、補正度合を求めることが出来る。

このように、画像処理装置 1 0 0 0 を携帯電話 1 0 3 0 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を小型ディスプレイに表示したり、メモリカードに格納したりすることが出来る。

なお、本実施の形態の携帯電話 1 0 3 0 は本発明の移動体通信端末の例であり、本実施の形態の無線通信部 1 0 3 1 は本発明の無線通信回路の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1 0 4 0 は本発明の表示手段の例である。

尚、本発明のプログラムは、上述した本発明の画像処理装置の全部又は一部の手段（又は、装置、素子等）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

又、本発明の記録媒体は、上述した本発明の画像処理装置の全部又は一部の手段（又は、装置、素子等）の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラム

が前記コンピュータと協働して前記機能を実行する記録媒体である。

尚、本発明の上記「一部の手段（又は、装置、素子等）」とは、それらの複数の手段の内の、一つ又は幾つかの手段を意味する。

又、本発明の上記「手段（又は、装置、素子等）の機能」とは、前記手段の全部又は一部の機能を意味する。

又、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

又、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

又、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

又、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

尚、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

以上のように本実施の形態によれば、記憶色補正の対象とする色以外への影響を無くし、記憶色領域内および記憶色領域内と外の狭間での輝度・彩度・色相方向のグラデーションの連続性を保ちつつ、記憶色領域内の他の被写体への影響を減らすことが可能なる。さらに、記憶色補正を必要とする画像かどうかにより補正度合を変えることにより極めて副作用の少ない記憶色補正が実現できるため、ユーザーが判断して設定することなく全自動で動作する記憶色補正が実現できる。

## 産業上の利用可能性

以上説明したところから明らかなように、本発明は、本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

また、本発明は、本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正することを避けることが出来る画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

また、本発明は、さらにグラデーションが不連続にならずがちで色飛びが発生しない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

## 請 求 の 範 囲

1. 入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置。

2. 前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

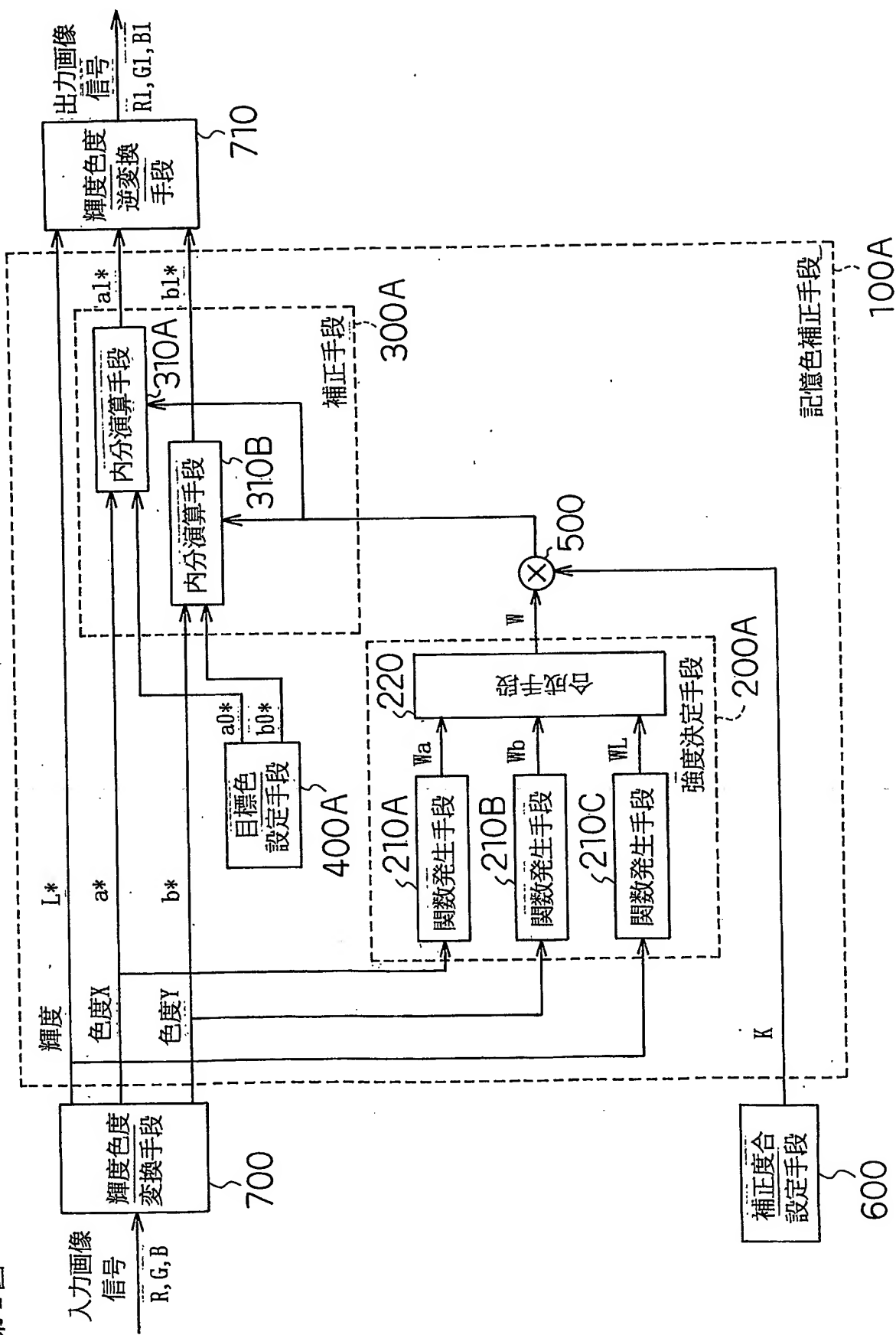
生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、請求の範囲第1項記載の画像処理装置。

3. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

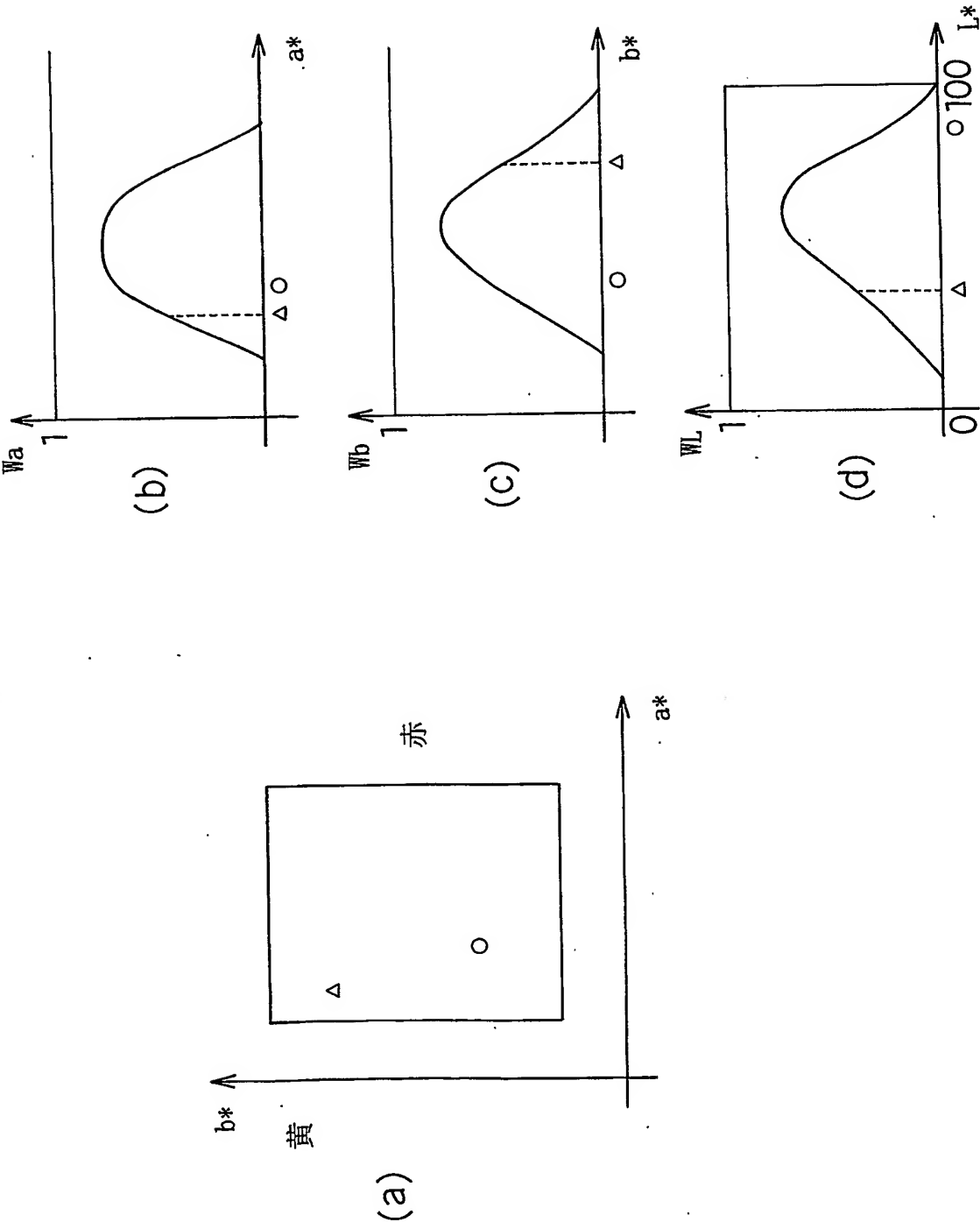
前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

第1図

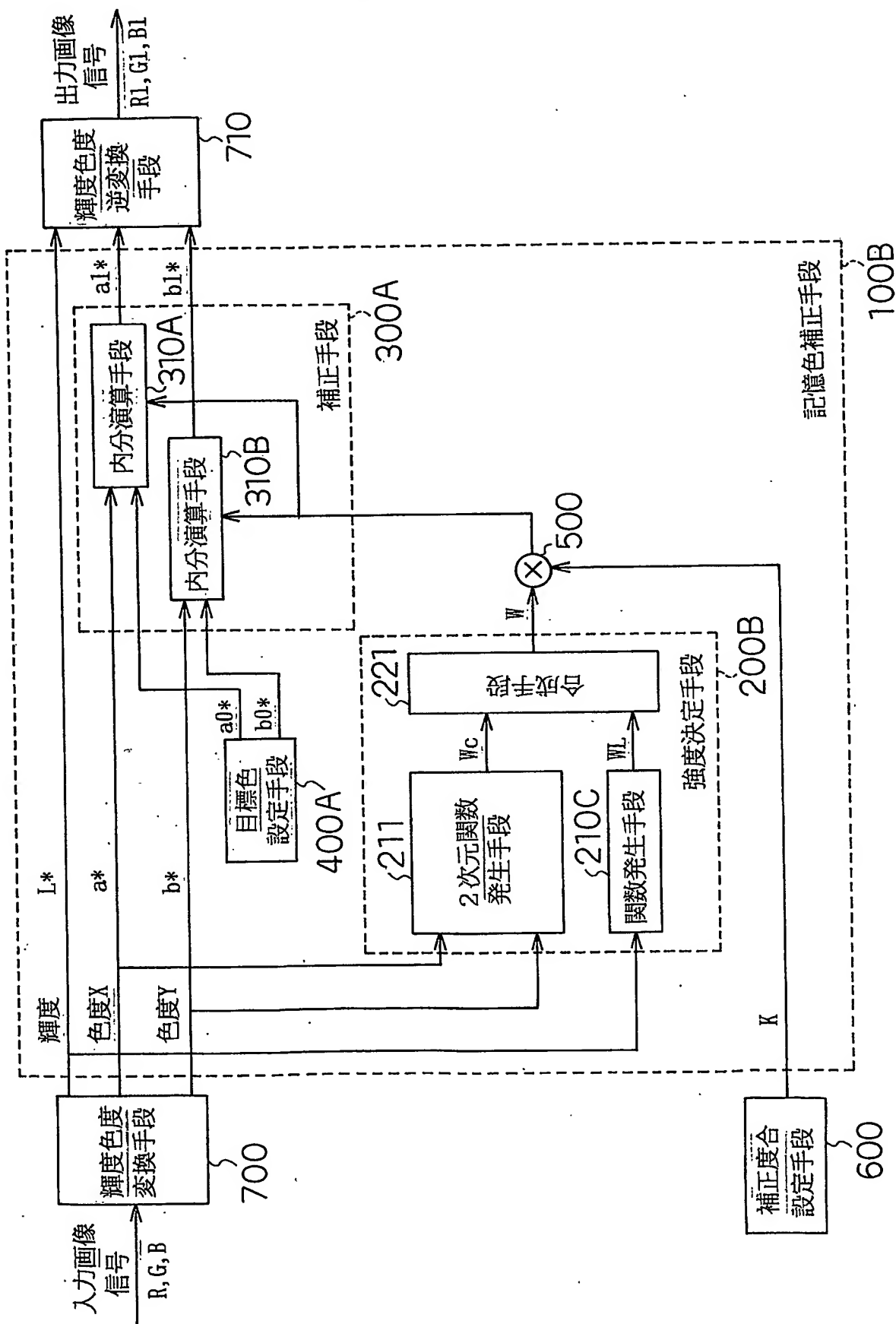




第2図

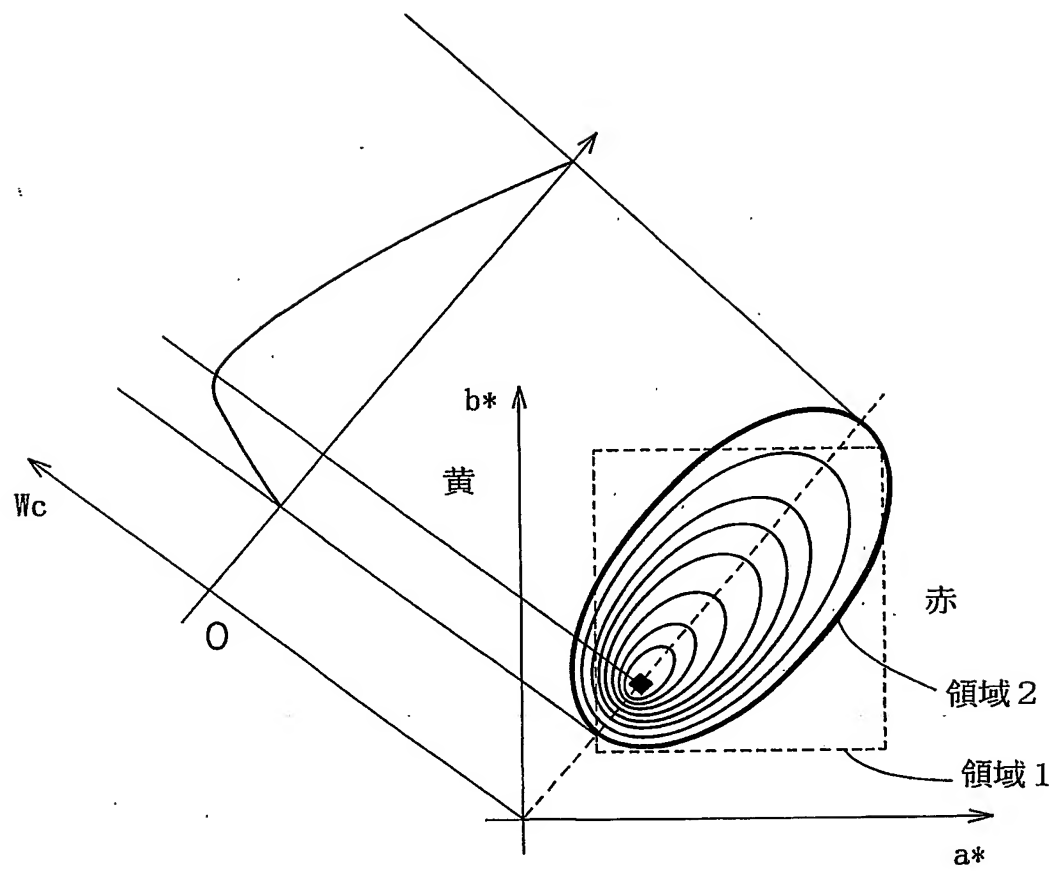


第3図

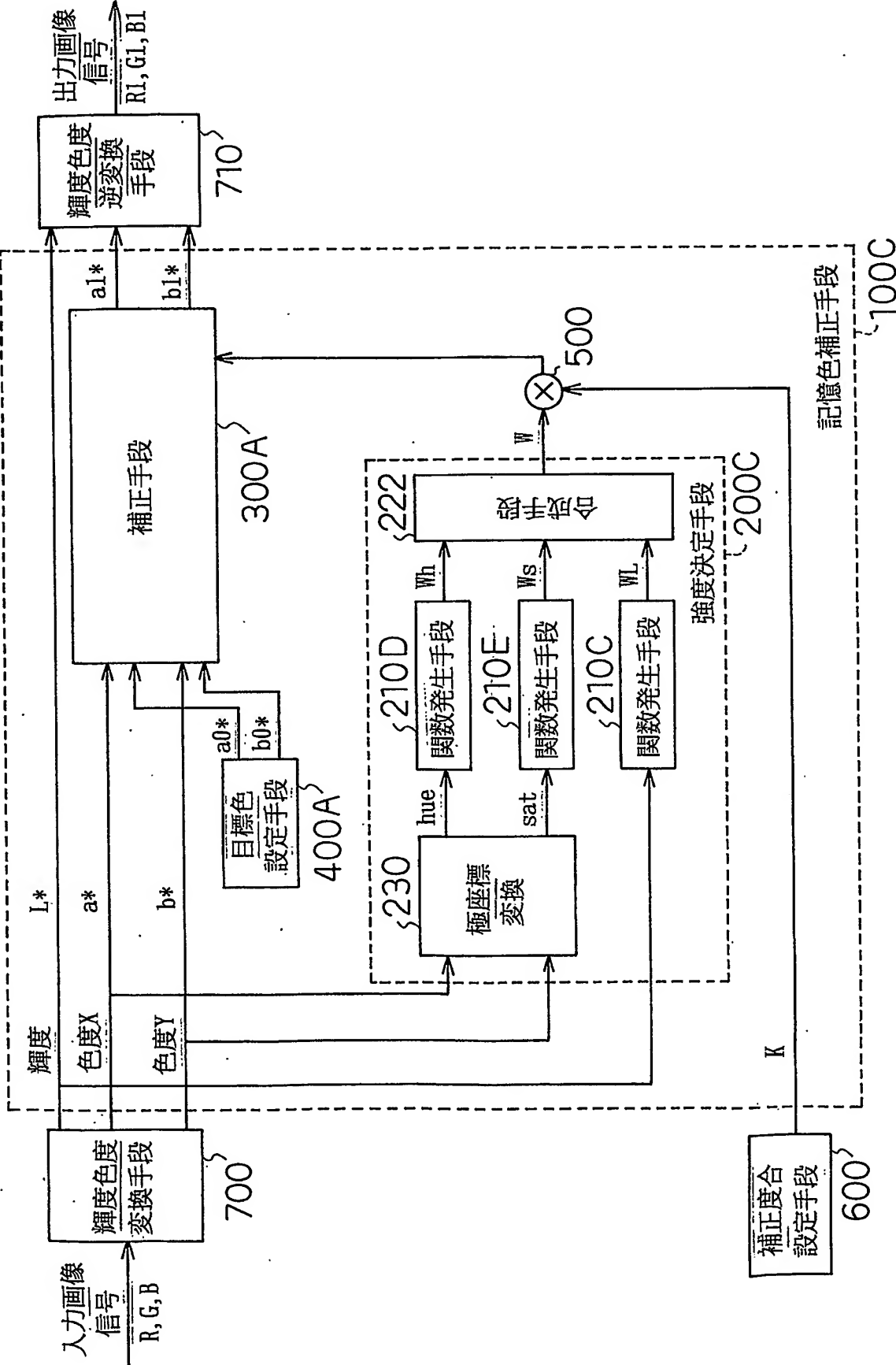


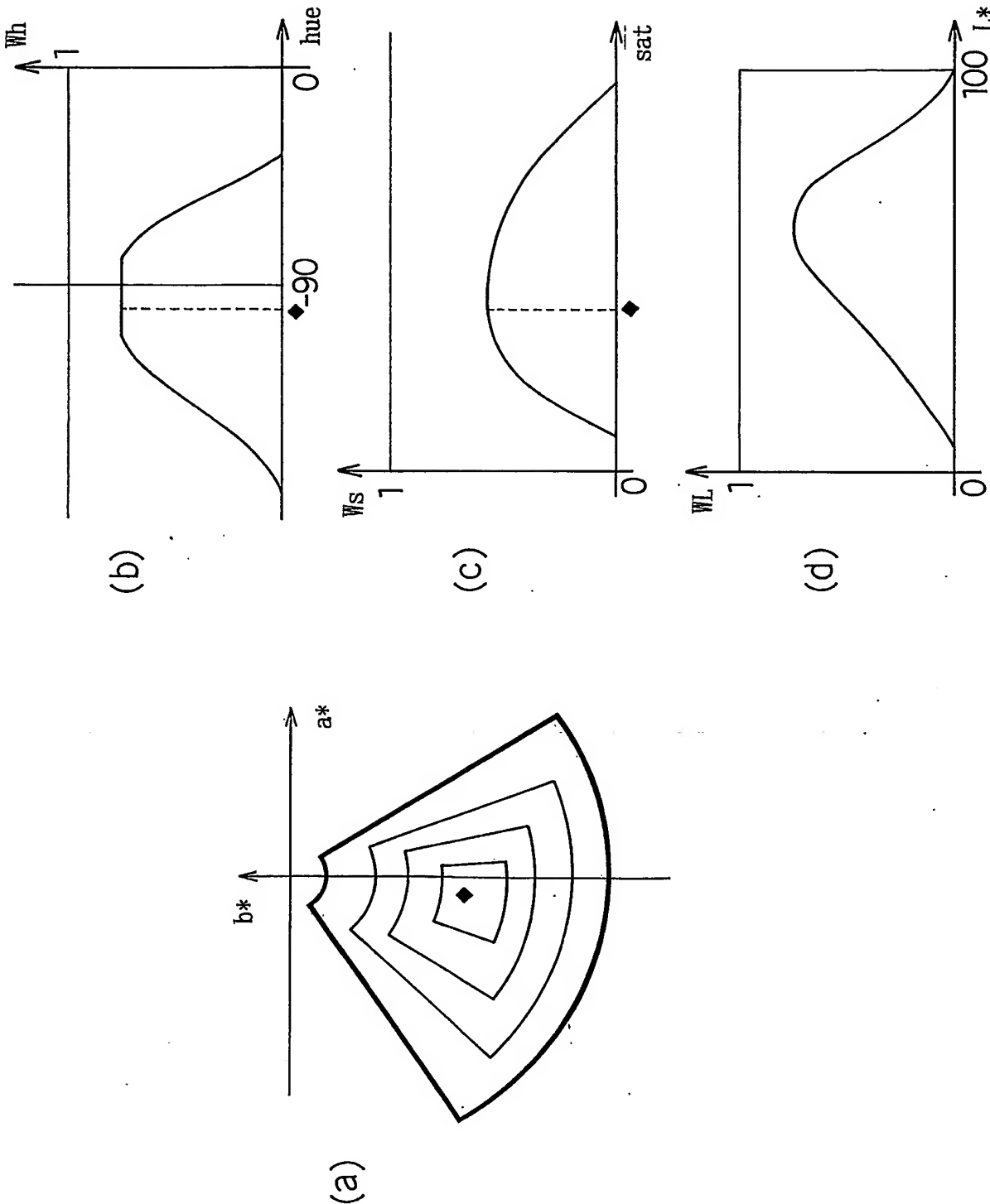
4 / 1 8

第4図



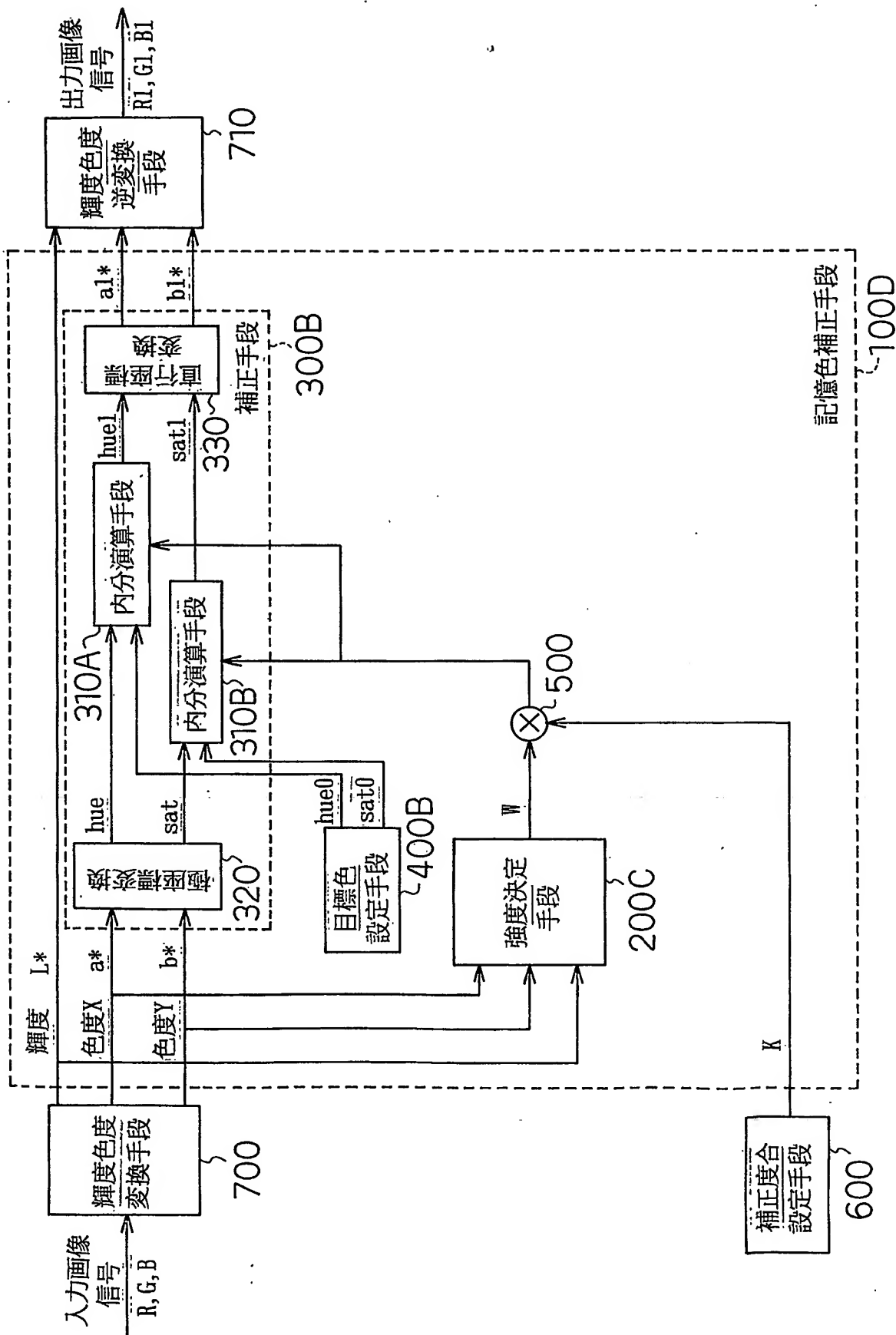
第5図





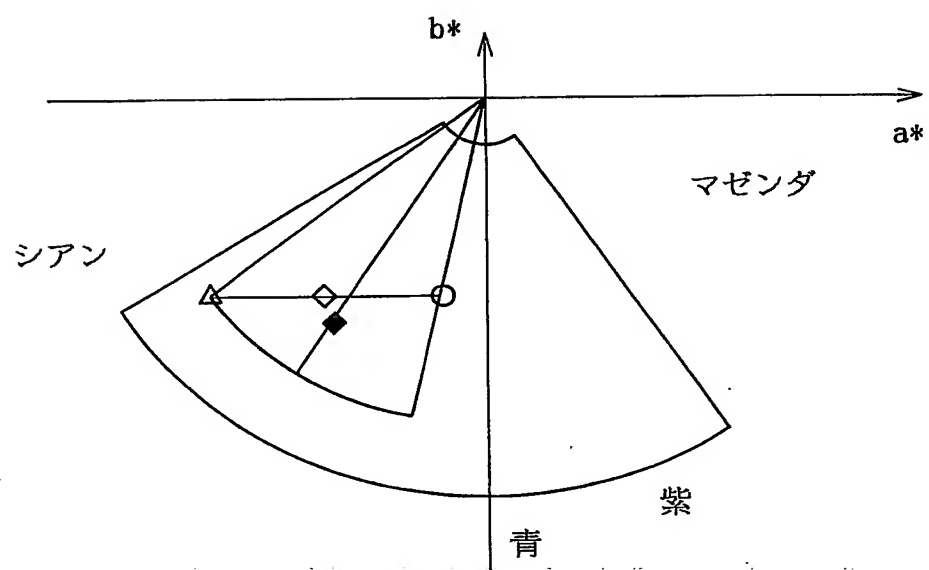
第6図

第7図

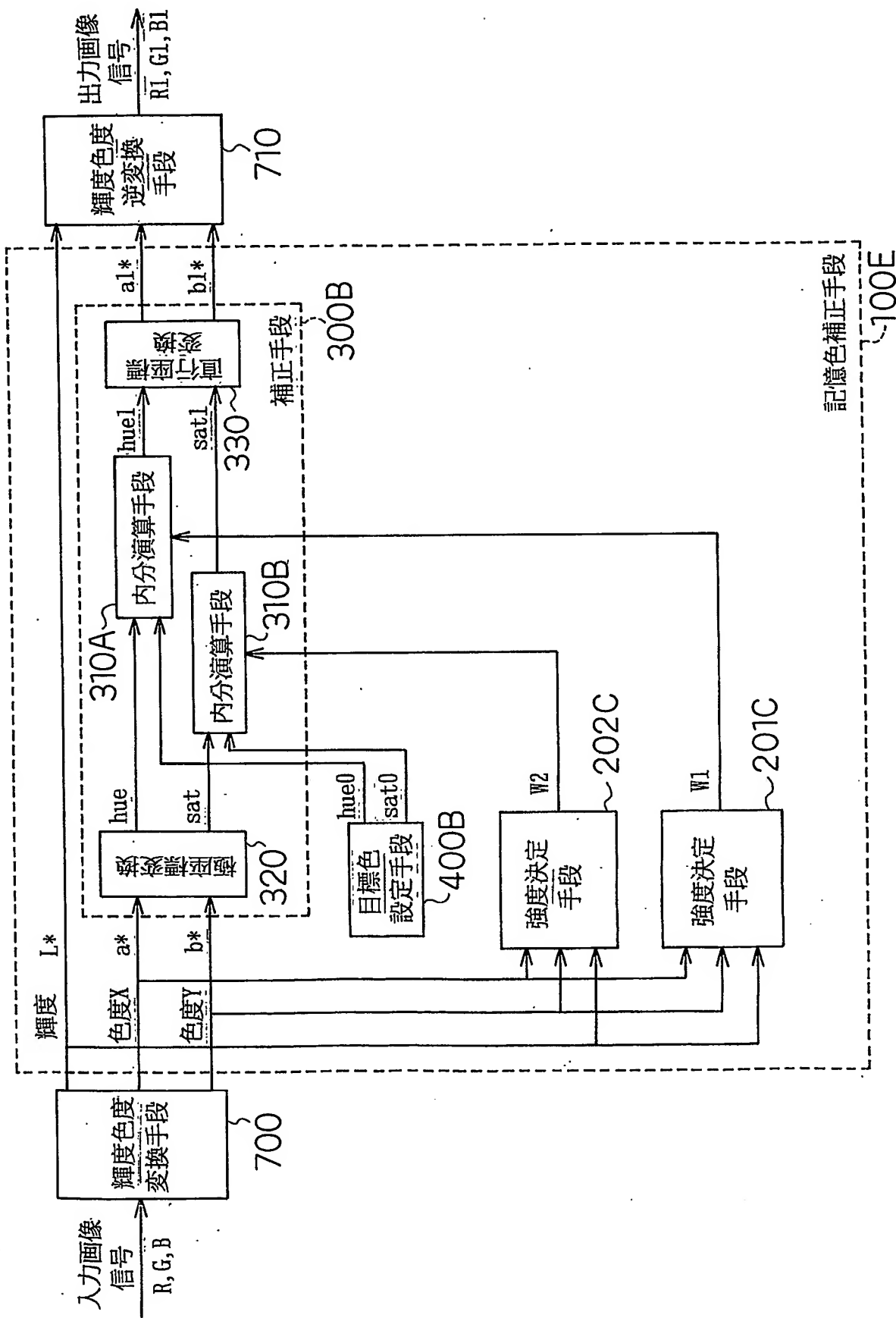


8 / 1 8

第8図



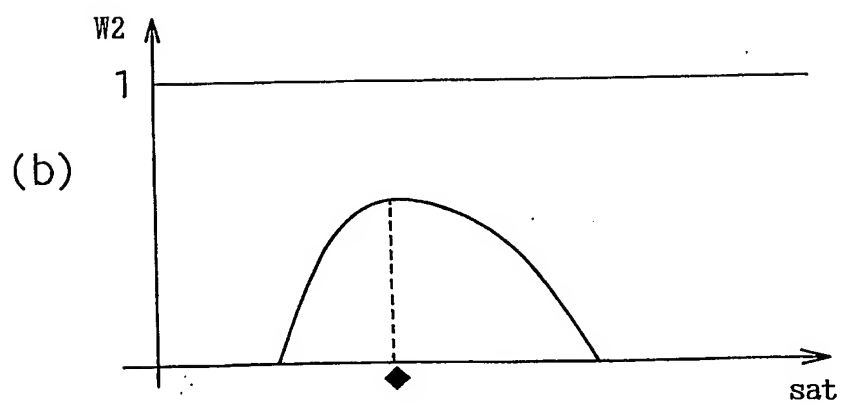
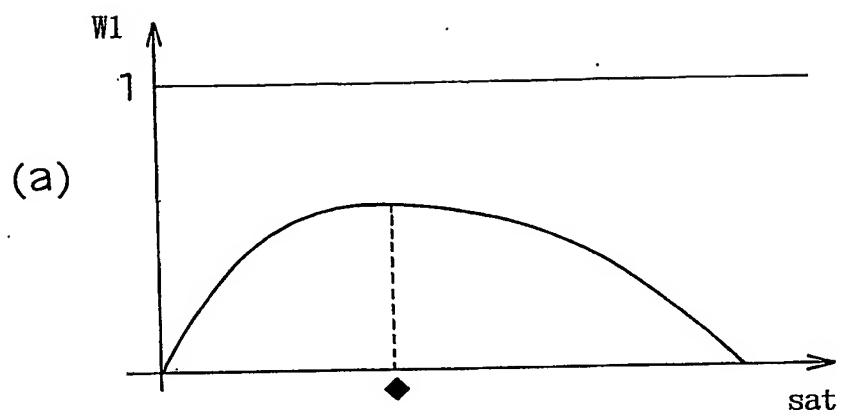
第9図



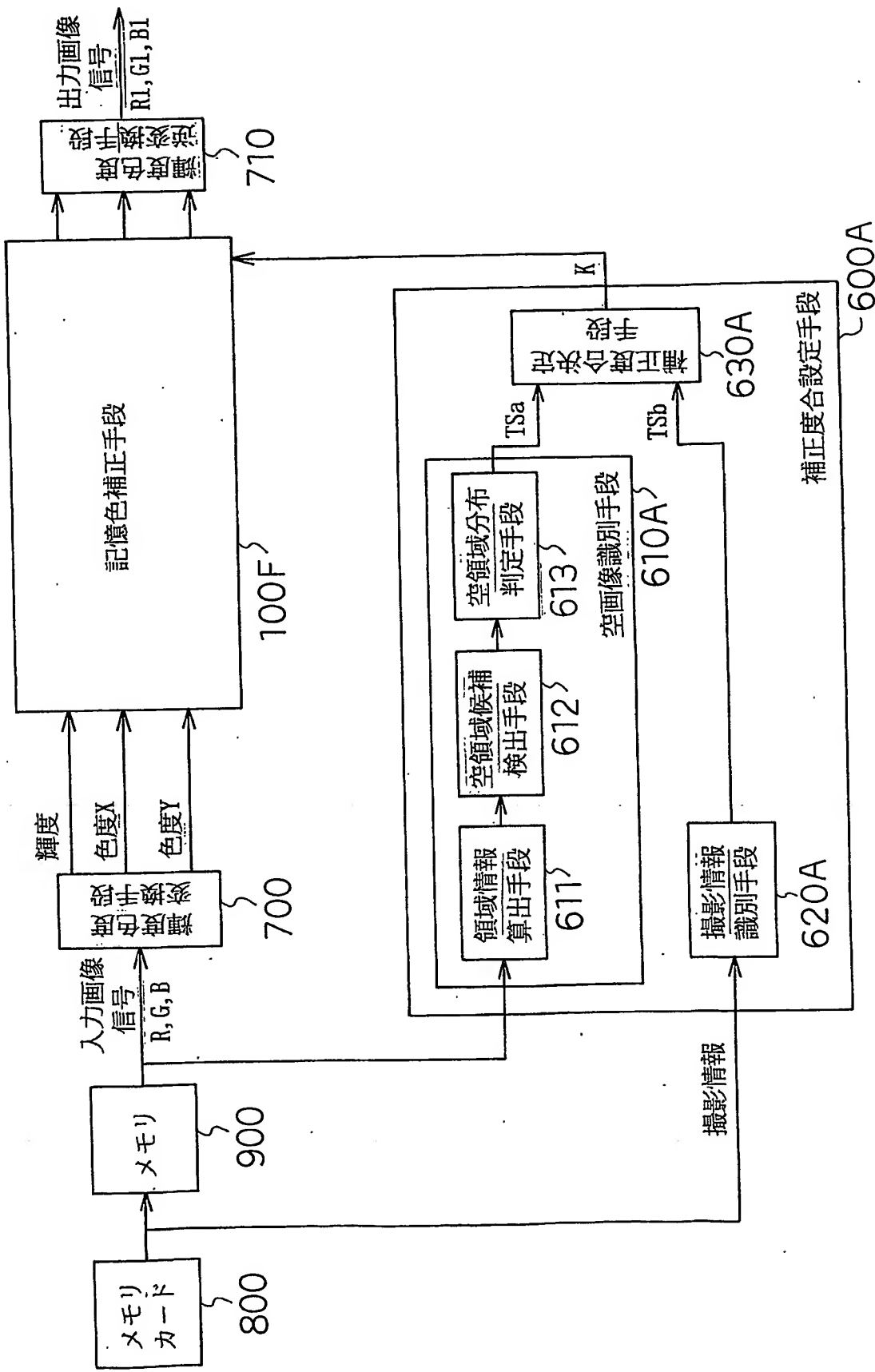


10/18

第10図



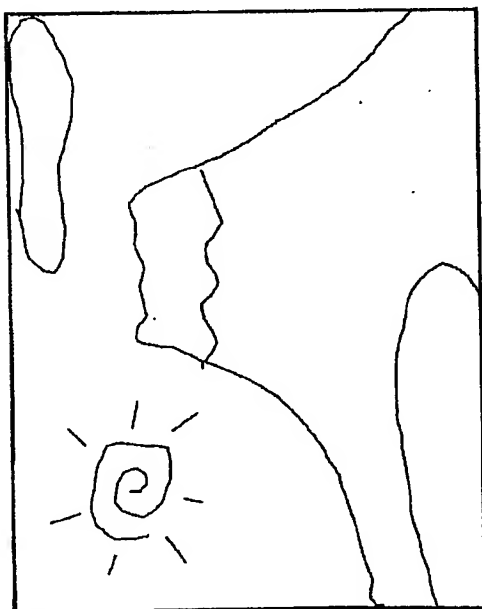
第11図



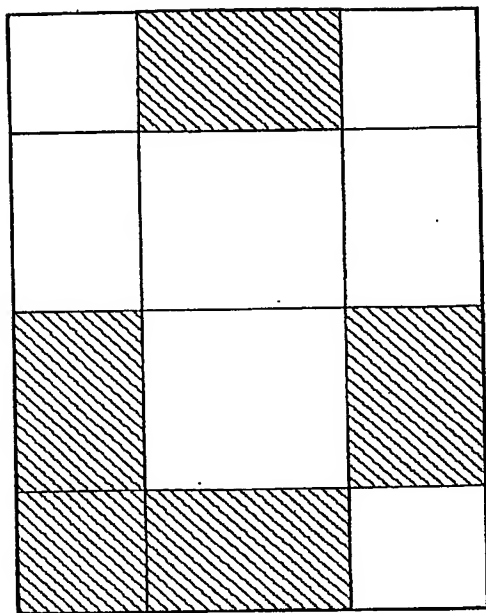
1 2 / 1 8

第12図

(a)



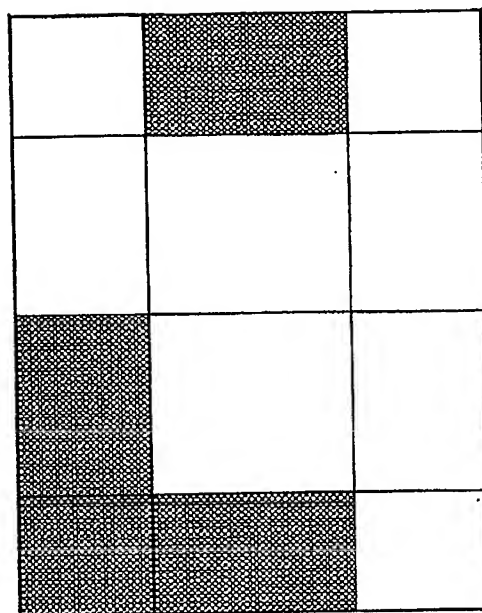
(b)



(c)

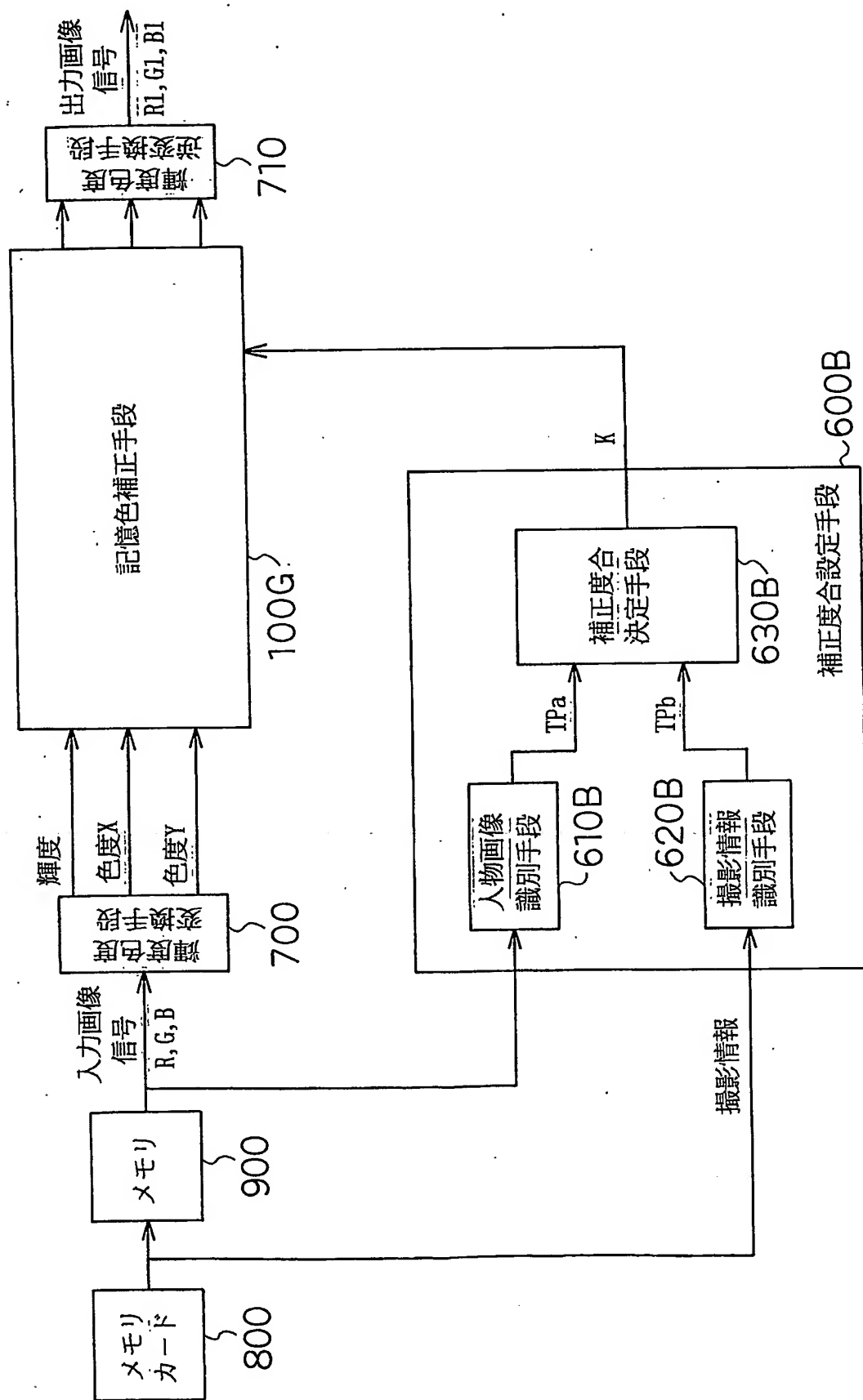


(d)



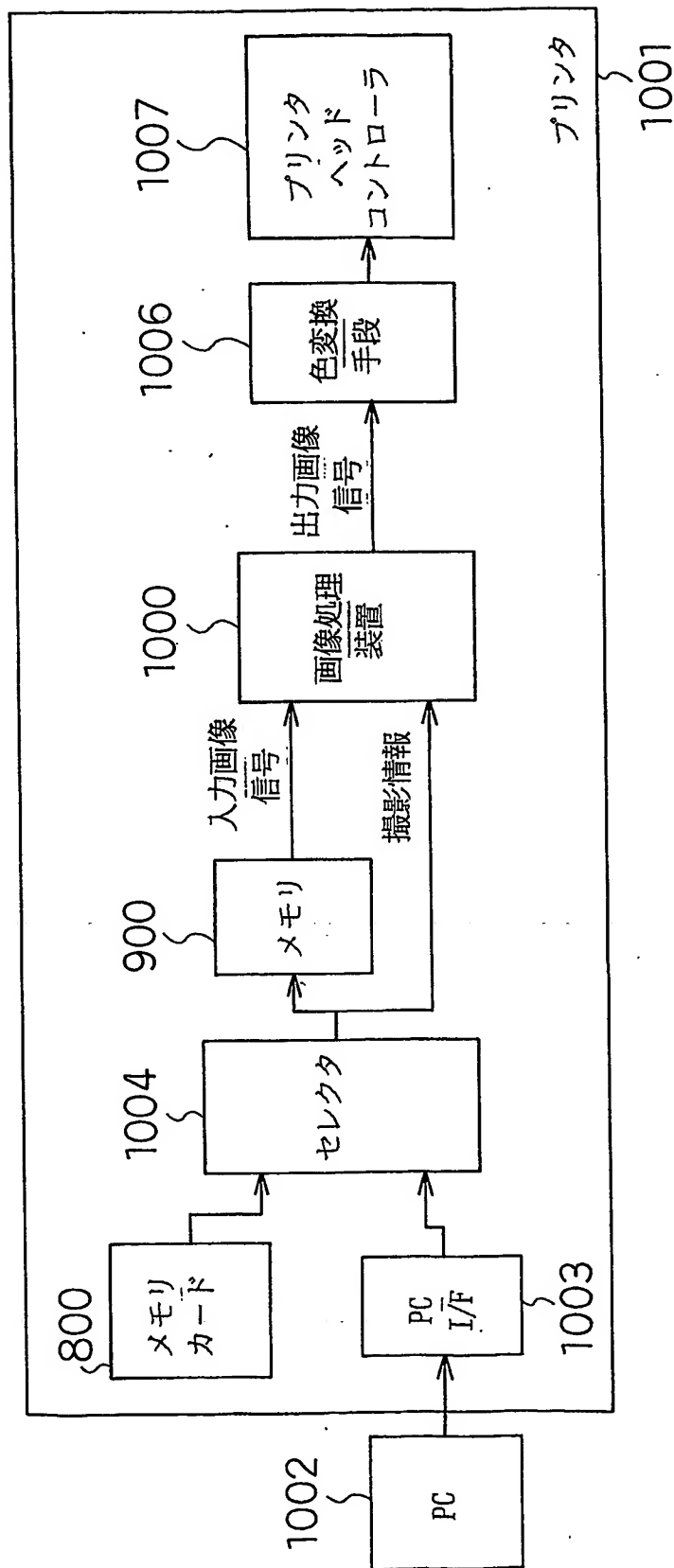
1 3 / 1 8

第13図



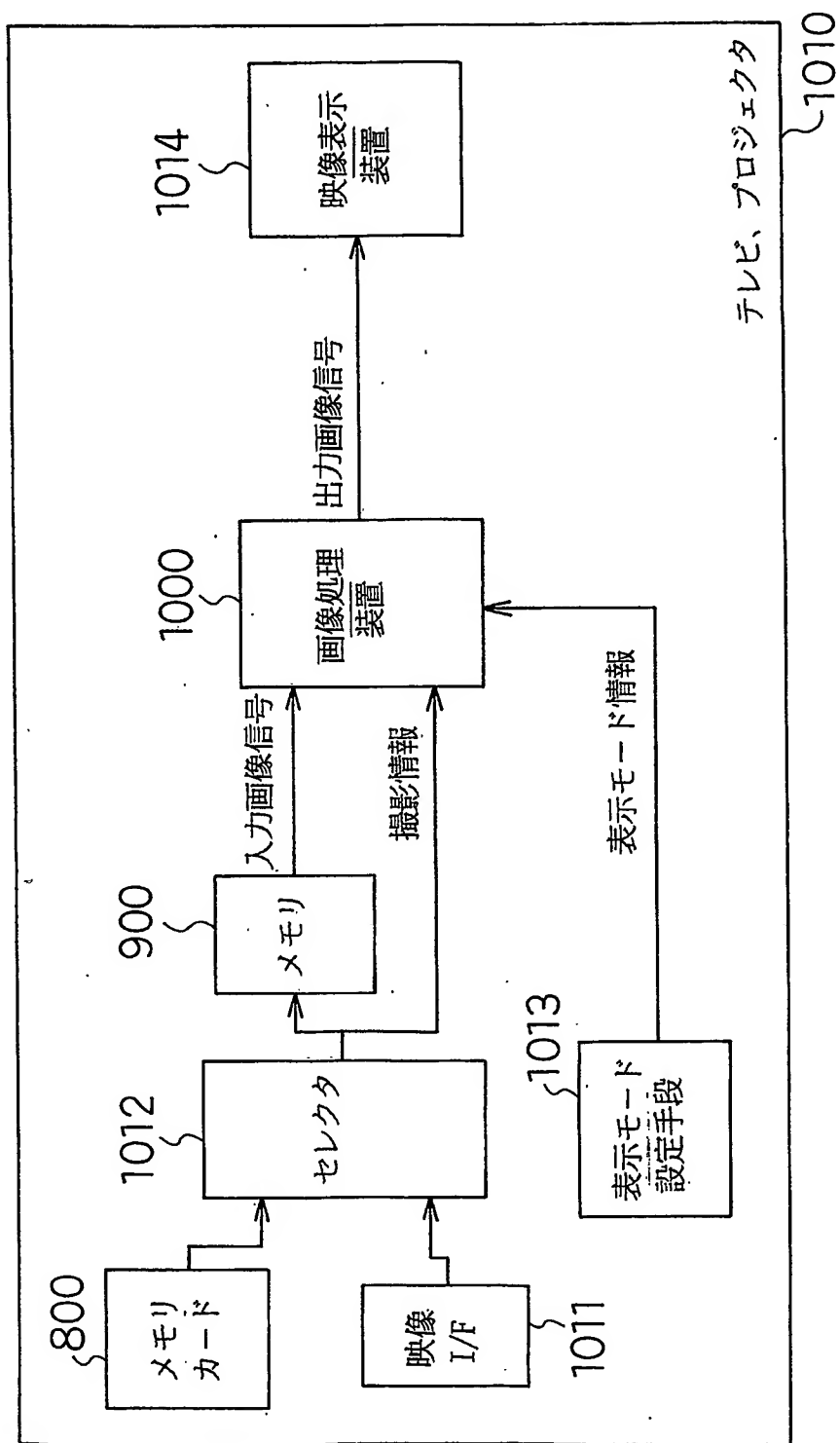
1 4 / 1 8

第14図



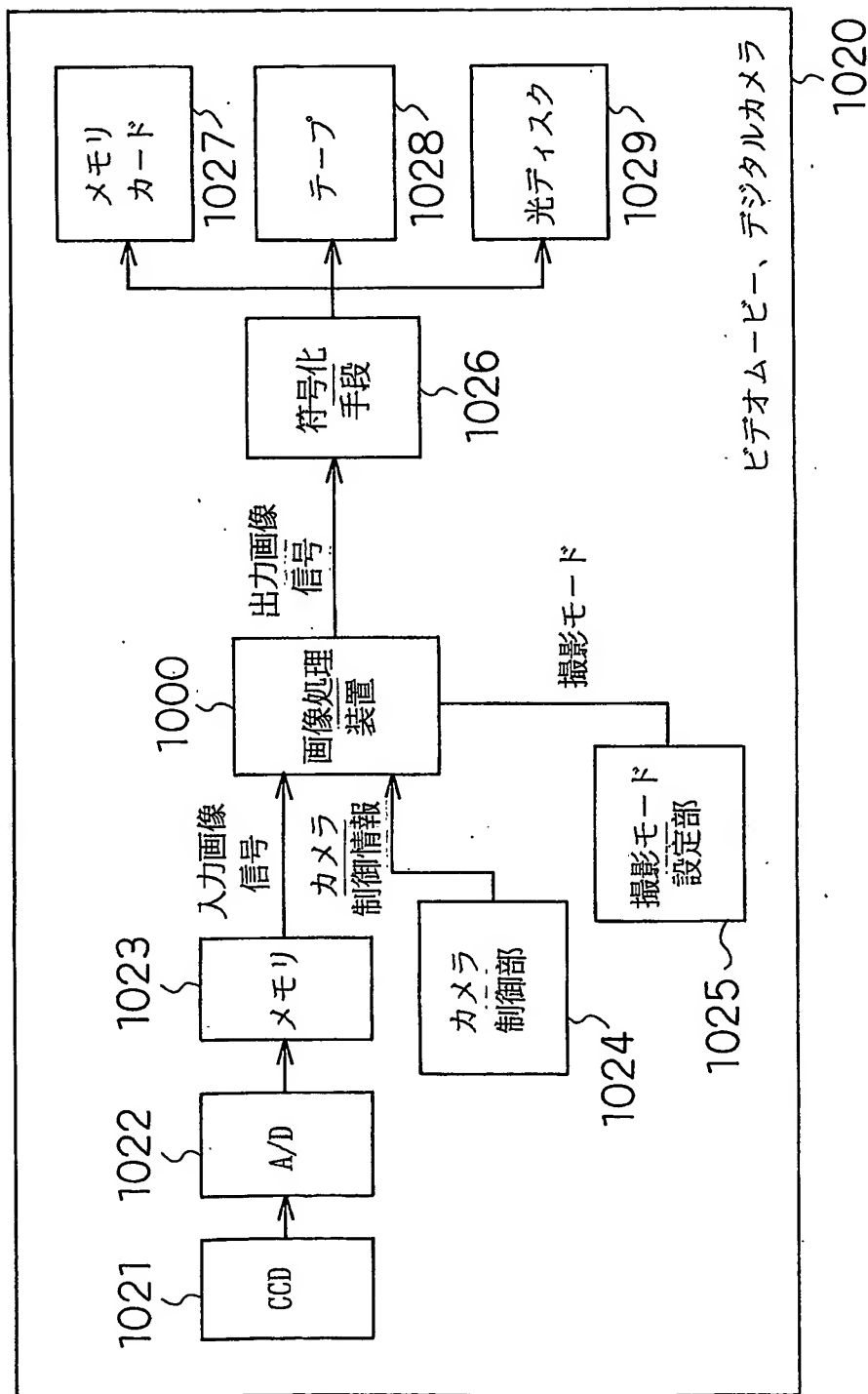
15 / 18

第15図



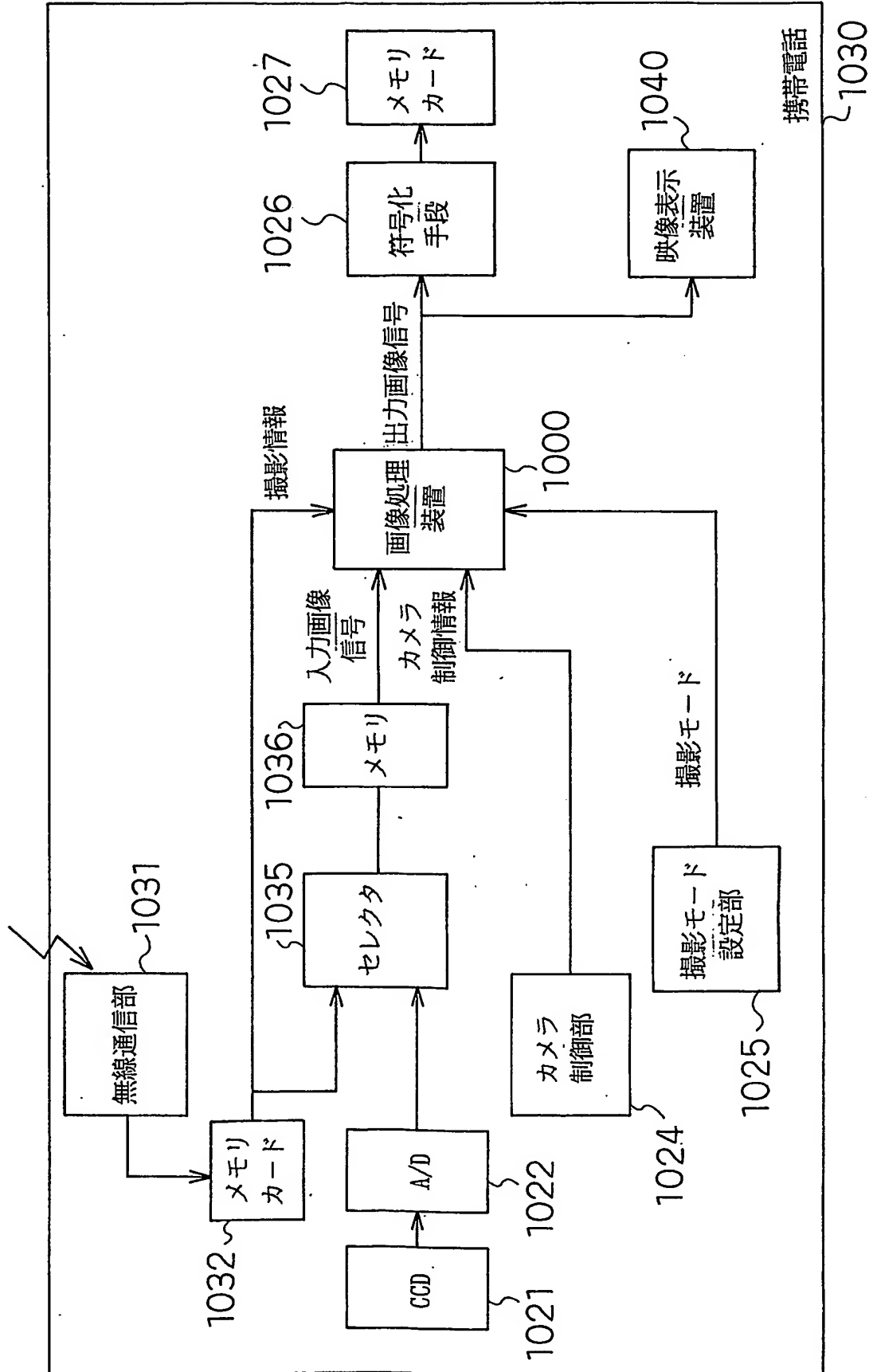
1 6 / 1 8

第16図



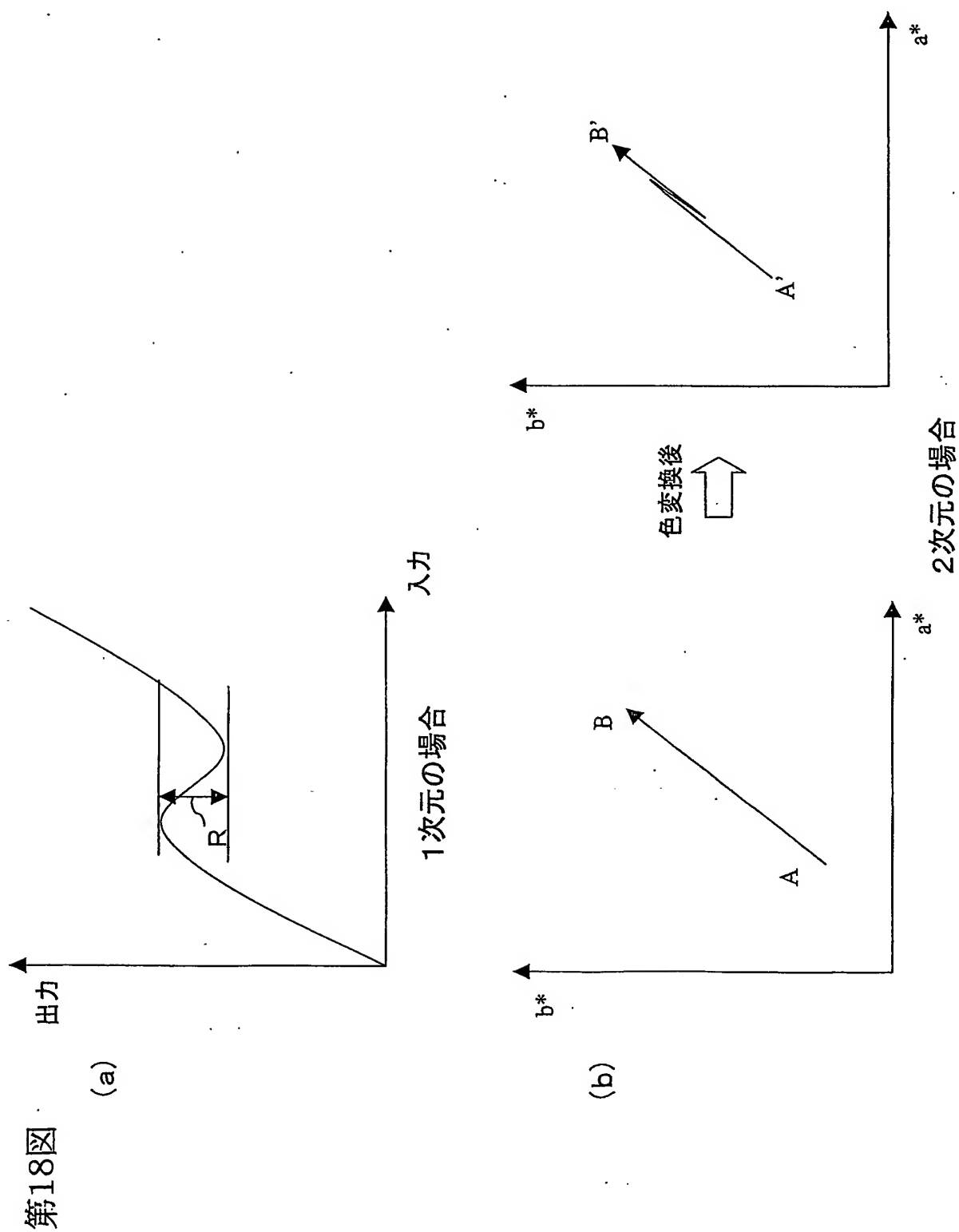
17/18

第17図





1 8 / 1 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11604

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N9/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N9/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-186323 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 06 July, 2001 (06.07.01), Par. Nos. [0071] to [0074]; Fig. 11 & US 2001/5222 A	1 2,3
Y	JP 2001-16605 A (Fujitsu General Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Par. Nos. [0018] to [0021]; Figs. 3 to 4 (Family: none)	2,3
Y	JP 2002-33934 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Par. Nos. [0083] to [0093]; Fig. 5 (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 January, 2004 (13.01.04)

Date of mailing of the international search report  
27 January, 2004 (27.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N9/64

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N9/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2001-186323 A (富士写真フィルム株式会社) 2001. 07. 06, 段落0071-0074, 第11図 & US 2001/5222 A	1 2, 3
Y	J P 2001-16605 A (株式会社富士通ゼネラル) 2001. 01. 19, 段落0018-0021, 第3-4図 (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 01. 04

国際調査報告の発送日

27. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 直樹



5P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-33934 A (富士写真フイルム株式会社) 2002.01.31, 段落0083-0093, 第5図 (ファミ リーなし)	3

method, a program, a recording medium, a printer, a television receiver, a projector, a photographing apparatus and a mobile communication terminal not making gradation discontinuous and not causing color jumping.

For the purpose of solving the above-mentioned problems, a first invention of the present invention is an image processing apparatus of correcting the color of a predetermined range of a pixel signal for each pixel included in an input image signal, comprising:

target color setting means of setting a target color depending on which the color of said pixel signal is corrected, and

color conversion means of carrying out correction to make the color of said pixel signal coincident with or close to said target color by using said pixel signal, information of identifying a photographic scene by also using information, other than pixel information, included in said pixel signal, and said target color.

Furthermore, a second invention of the present invention is an image processing apparatus of correcting the color of a predetermined range of a pixel signal for each pixel included in an input image signal, comprising:

target color setting means of setting a target color depending on which the color of said pixel signal is corrected, and

REPLACED BY  
ATT 24.1004

color setting means are internally divided depending on said hue correction intensity, and

saturation correction means of correcting said saturation signal having been converted to a value obtained when said side signal and the target saturation value output from said target color setting means are internally divided depending on said saturation correction intensity.

Still further, an 11th invention of the present invention is the image processing apparatus in accordance with the third invention of the present invention, wherein said correction degree setting means determines said correction degree according to said input image signal and photographic information at the time when an input image is taken.

Still further, a 12th invention of the present invention is the image processing apparatus in accordance with the 11th invention of the present invention, wherein said correction degree setting means comprises:

image identification means of identifying the photographic scene of an image according to said input image signal,

photographic information identification means of identifying a photographic scene according to the photographic information at the time when said input image signal is photographed, and

REPLACED BY  
ART 24 AMST

## CLAIMS

1. An image processing apparatus of correcting the color of a predetermined range of a pixel signal for each pixel included in an input image signal, comprising:

target color setting means of setting a target color depending on which the color of said pixel signal is corrected, and

color conversion means of carrying out correction to make the color of said pixel signal coincident with or close to said target color by using the luminance component in the color of said pixel signal, two chromaticity components excluding said luminance component in the color of said pixel signal, and said target value.

2. An image processing apparatus in accordance with claim 1, wherein said color conversion means comprises:

intensity determination means of generating a correction intensity that is small on the periphery of the color region of said specific range set on the basis of the luminance component and the two chromaticity components excluding said luminance component in the color of said pixel signal and large in the vicinity of the central portion of said region, and

correction means of making the color of said pixel

RECEIVED BY  
APR 24 1967

signal coincident with or close to said target color depending on said correction intensity having been generated.

3. An image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein said intensity determination means comprises:

first function generation means of outputting a candidate of a first correction intensity for said luminance signal,

second and third function generation means of outputting candidates of second and third correction intensities for said two chromaticity components, respectively, and

synthesizing means of synthesizing the candidates of said first, second and third correction intensities and outputting the result as said correction intensity.



REPLACED BY  
APT 34 AMDT

## CLAIMS

1. An image processing apparatus of correcting the color of a predetermined range of a pixel signal for each pixel included in an input image signal, comprising:

target color setting means of setting a target color depending on which the color of said pixel signal is corrected, and

color conversion means of carrying out correction to make the color of said pixel signal coincident with or close to said target color by using the luminance component in the color of said pixel signal, two chromaticity components excluding said luminance component in the color of said pixel signal, and said target value.

2. An image processing apparatus in accordance with claim 1, wherein said color conversion means comprises:

intensity determination means of generating a correction intensity that is small on the periphery of the color region of said specific range set on the basis of the luminance component and the two chromaticity components excluding said luminance component in the color of said pixel signal and large in the vicinity of the central portion of said region, and

correction means of making the color of said pixel

APT 34 AMDT

REPLACED  
AFT 24 AMDT

signal coincident with or close to said target color depending on said correction intensity having been generated.

3. An image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein said intensity determination means comprises:

first function generation means of outputting a candidate of a first correction intensity for said luminance signal,

second and third function generation means of outputting candidates of second and third correction intensities for said two chromaticity components, respectively, and

synthesizing means of synthesizing the candidates of said first, second and third correction intensities and outputting the result as said correction intensity.

4. (Added) The image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein said intensity determination means comprises:

first function generation means of outputting a candidate of a first correction intensity for said luminance signal,

two-dimensional function generation means of

AFT 34 AMDT

REPLACED BY  
APT 34 AMDE

outputting a second correction intensity on the basis of a  
two-dimensional function typified by an ellipse using said  
two chromaticity components, and

synthesizing means of synthesizing the candidates of  
said first and second correction intensities and outputting  
the result as said correction intensity.

5. (Added) The image processing apparatus in  
accordance with claim 2, wherein said intensity  
determination means comprises:

first function generation means of outputting a  
candidate of a first correction intensity for said  
luminance signal,

first polar coordinate conversion means of converting  
said two chromaticity components into a hue signal and a  
saturation signal,

second function generation means of outputting a  
candidate of a second correction intensity for said hue  
signal,

third function generation means of outputting a  
candidate of a third correction intensity for said  
saturation signal, and

synthesizing the candidates of said first, second and  
third correction intensities and outputting the result as  
said correction intensity.

APT 34 AMDE

REPLACED BY  
ATT 24 AMDT

6. (Added) The image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein said correction means corrects each of said two chromaticity components to a value obtained when each of said two chromaticity components and two target chromaticity values output from said target color setting means are internally divided depending on said correction intensity.

7. (Added) The image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein  
said correction means has second polar coordinate conversion means of converting said two chromaticity components into a hue signal and a saturation signal, and  
said correction means corrects said hue signal and said saturation signal output from said second polar coordinate conversion means to a value obtained when said hue signal and said saturation signal and the target hue signal and the target saturation signal output from said target color setting means are internally divided depending on said correction intensity.

8. (Added) The image processing apparatus in accordance with claim 2, wherein  
said intensity determination means outputs a hue

ATT 34 AMDT

REPLACED BY  
ART 34 AMDE

correction intensity for hue correction and a saturation  
correction intensity for saturation correction,

said correction means has second polar coordinate  
conversion means of converting said two chromaticity  
components into a hue signal and a saturation signal,

hue correction means of correcting said hue signal  
having been converted to a value obtained when said hue  
signal and the target hue value output from said target  
color setting means are internally divided depending on  
said hue correction intensity, and

saturation correction means of correcting said  
saturation signal having been converted to a value obtained  
when said saturation signal and the target saturation value  
output from said target color setting means are internally  
divided depending on said saturation correction intensity.

ART 34 AMDE

特許協力条約に基

願

書

Request

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号	受理番号記入欄
国際出願日	
(受付印)	
出願人又は代理人の登録記号 (希望する場合、最大12字) P32272-P0	

第I欄 発明の名称

画像処理装置

第II欄 出願人

☐ この欄に記載した者は、発明者でもある。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

松下電器産業株式会社  
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.  
〒571-8501 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 JAPAN

電話番号:

06-6908-5831

ファクシミリ番号:

06-6906-8166

加入電信番号:

MATUSITA J 63426

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者 (Inventors / Assignors)

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

井東 武志 ITO Takeshi  
(Family / Given name)  
〒571-0079 日本国大阪府門真市野里町2-12  
シャルマン大和田Part2-401  
401, Sharuman Owada Part2, 2-12, Nozato-cho, Kadoma-shi,  
Osaka 571-0079 JAPAN

この欄に記載した者は次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

Nationality

Citizenship

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☐ 米国を除くすべての指定国

☒ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

9279 弁理士 松田 正道 MATSUDA Masamichi  
〒532-0003 日本国大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番3号  
新大阪生島ビル  
Shin-Osaka Ikushima bldg., 1-3, Miyahara 5-chome,  
Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 532-0003 JAPAN

電話番号:

06-6397-2840

ファクシミリ番号:

06-6397-2841

加入電信番号:

代理人登録番号:

☐ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

## 第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続葉を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

山下 春生

YAMASHITA Haruo

〒567-0018 日本国大阪府茨木市太田1丁目17-19  
1-17-19, Ota, Ibaraki-shi, Osaka 567-0018 JAPANこの欄に記載した者は  
次に該当する:☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は  
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は  
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は  
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が他の続葉に記載されている。

## 第V欄 国の指定

(該当する□にレ印を付すこと；少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う。ほかの種類の保護又は取扱をいずれかの指定国 (又は OAPI) で求める場合には追記欄に記載する。

## 広域特許

- ☐ **AP** **ARIPO** 特許：GHガーナ Ghana, GMガンビア Gambia, KEケニア Kenya, LSレソト Lesotho, MWマラウイ Malawi, MZモザンビーク Mozambique, SDスーダン Sudan, SLシエラ・レオネ Sierra Leone, SZスワジランド Swaziland, TZタンザニア United Republic of Tanzania, UGウガンダ Uganda, ZMザンビア Zambia, ZWジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する).....
- ☐ **EA** ユーラシア特許：AMアルメニア Armenia, AZアゼルバイジャン Azerbaijan, BYベラルーシ Belarus, KGキルギスタン Kyrgyzstan, KZカザフスタン Kazakhstan, MDモルドヴァ Republic of Moldova, RUロシア Russian Federation, TJタジキスタン Tajikistan, TMトルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国.....
- ☒ **EP** ユーロパ特許：ATオーストリア Austria, BEベルギー Belgium, BGブルガリア Bulgaria, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, CYキプロス Cyprus, CZチェコ Czech Republic, DEドイツ Germany, DKデンマーク Denmark, EEエストニア Estonia, ESスペイン Spain, FIフィンランド Finland, FRフランス France, GB英国 United Kingdom, GRギリシャ Greece, IEアイルランド Ireland, ITイタリア Italy, LUルクセンブルグ Luxembourg, MCモナコ Monaco, NLオランダ Netherlands, PTポルトガル Portugal, SEスウェーデン Sweden, SIスロヴェニア Slovenia, SKスロヴァキア Slovakia, TRトルコ Turkey, 及びユーロパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国.....
- ☐ **OAPI** 特許：BFブルキナ・ファソ Burkina Faso, BJベナン Benin, CF中央アフリカ Central African Republic, CGコンゴ Congo, CIコートジボワール Côte d'Ivoire, CMカメルーン Cameroon, GAガボン Gabon, GNギニア Guinea, GQ赤道ギニア Equatorial Guinea, GWギニア・ビサウ Guinea-Bissau, MLマリ Mali, MRモーリタニア Mauritania, NEニジェール Niger, SNセネガル Senegal, TDチャド Chad, TGトーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国であり特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する).....

国内特許 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> アラブ首長国連邦<br>United Arab Emirates.....                       | <input type="checkbox"/> <b>GE</b> グルジア Georgia.....   | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> ニュー・ジーランド New Zealand.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>AG</b> アンティグア・バーブダ<br>Antigua and Barbuda.....                     | <input type="checkbox"/> <b>GH</b> ガーナ Ghana.....  | <input type="checkbox"/> <b>OM</b> オマーン Oman.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> アルバニア Albania.....  | <input type="checkbox"/> <b>GM</b> ガンビア Gambia.....  | <input type="checkbox"/> <b>PH</b> フィリピン Philippines.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> アルメニア Armenia.....  | <input type="checkbox"/> <b>HR</b> クロアチア Croatia.....  | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> ポーランド Poland.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> オーストリア Austria.....   | <input type="checkbox"/> <b>HU</b> ハンガリー Hungary.....  | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> ポルトガル Portugal.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> オーストラリア Australia.....                                      | <input type="checkbox"/> <b>ID</b> インドネシア Indonesia.....   | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> ルーマニア Romania.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> アゼルバイジャン Azerbaijan.....                                    | <input type="checkbox"/> <b>IL</b> イスラエル Israel.....   | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> ロシア Russian Federation.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina.....                   | <input type="checkbox"/> <b>IN</b> インド India.....  | <input type="checkbox"/> <b>SC</b> セイシェル Seychelles.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> バルバドス Barbados.....   | <input type="checkbox"/> <b>IS</b> アイスランド Iceland.....   | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> スーダン Sudan.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> ブルガリア Bulgaria.....   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>JP</b> 日本 Japan.....  | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> スウェーデン Sweden.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> ブラジル Brazil.....  | <input type="checkbox"/> <b>KE</b> ケニア Kenya.....  | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> シンガポール Singapore.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> ベラルーシ Belarus.....  | <input type="checkbox"/> <b>KG</b> キルギスタン Kyrgyzstan.....  | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> スロヴァキア Slovakia.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>BZ</b> ベリーズ Belize.....  | <input type="checkbox"/> <b>KP</b> 北朝鮮<br>Democratic People's Republic of Korea.....                       | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> シエラ・レオネ Sierra Leone.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> カナダ Canada.....   | <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> カザフスタン Kazakhstan.....  | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> タジキスタン Tajikistan.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>CH and LI</b> スイス及びリヒテンシュタイン<br>Switzerland and Liechtenstein..... | <input type="checkbox"/> <b>LC</b> セント・ルシア Saint Lucia.....  | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> トルクメニスタン Turkmenistan.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CN</b> 中国 China.....                                    | <input type="checkbox"/> <b>LK</b> スリ・ランカ Sri Lanka.....   | <input type="checkbox"/> <b>TN</b> テュニジア Tunisia.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>CO</b> コロンビア Colombia.....   | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> リベリア Liberia.....   | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> トルコ Turkey.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>CR</b> コスタリカ Costa Rica.....                                       | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> レソト Lesotho.....  | <input type="checkbox"/> <b>TT</b> トリニダード・トバゴ<br>Trinidad and Tobago.....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> キューバ Cuba.....  | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> リトアニア Lithuania.....  | <input type="checkbox"/> <b>TZ</b> タンザニア<br>United Republic of Tanzania.....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> チェコ Czech Republic.....                                     | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> ルクセンブルグ Luxembourg.....   | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> ウクライナ Ukraine.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>DE</b> ドイツ Germany.....  | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> ラトヴィア Latvia.....   | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> ウガンダ Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> デンマーク Denmark.....  | <input type="checkbox"/> <b>MA</b> モロッコ Morocco.....   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> 米国 United States of America.....                        |
| <input type="checkbox"/> <b>DM</b> ドミニカ Dominica.....  | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> モルドヴァ Republic of Moldova.....  | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> ウズベキスタン Uzbekistan.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>DZ</b> アルジェリア Algeria.....   | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> マダガスカル Madagascar.....  | <input type="checkbox"/> <b>VC</b> セント・ヴィンセント及びグレナ<br>ディーン諸島 Saint Vincent and the<br>Grenadines..... |
| <input type="checkbox"/> <b>EC</b> エクアドル Ecuador.....  | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> マケドニア旧ユーゴスラヴィア<br>共和国 The former Yugoslav Republic of<br>Macedonia..... | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> ベトナム Viet Nam.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> エストニア Estonia.....  | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> モンゴル Mongolia.....  | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> ユーゴスラヴィア Yugoslavia.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> スペイン Spain.....   | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> マラウイ Malawi.....  | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> 南アフリカ共和国 South Africa.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> フィンランド Finland.....   | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> メキシコ Mexico.....  | <input type="checkbox"/> <b>ZM</b> ザンビア Zambia.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> 英国 United Kingdom.....                                      | <input type="checkbox"/> <b>MZ</b> モザンビーク Mozambique.....  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> ジンバブエ Zimbabwe.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> グレナダ Grenada.....   | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> ノルウェー Norway.....   |   |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである。

- |                                |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |
| <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。但し、追記欄にこの宣言から除外旨の表示をした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。)



## 第VI欄 優先権主張

Prior Appln.

以下の先の出願に基づく優先権を主張する：

先の出願日 Priority Date (日. 月. 年)	先の出願番号 No.	先の出願 Country		
		国内出願：パリ条約同盟国名又は WTO 加盟国名	広域出願：* 広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 12.09.02 (dd/mm/yy)	特願 2002-266717	日本国 Japan		
(2)				
(3)				
(4)				
(5)				

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている。

上記の先の出願（ただし、本国際出願の受理官庁に対して出願されたものに限る）のうち、以下のものについて、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付すること、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求する

☐ すべて
 ☐ 優先権(1)
 ☐ 優先権(2)
 ☐ 優先権(3)
 ☐ 優先権(4)
 ☐ 優先権(5)
 ☐ その他は追記欄参照

\* 先の出願がARIPO出願である場合には、当該先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国若しくは世界貿易機関の加盟国の少なくとも1ヶ国を表示しなければならない（規則 4.10(b)(ii)）：.....

## 第VII欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択（2以上の国際調査機関が国際調査を実施することが可能な場合、いずれかを選択し二文字コードを記載。）

ISA / JP

先の調査結果の利用請求；当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）  
 出願日（日. 月. 年） 出願番号 国名（又は広域官庁名）

## 第VIII欄 申立て

この出願は以下の申立てを含む。（下記の該当する欄をチェックし、右にそれぞれの申立て数を記載）

申立て数

- ☐ 第VIII欄(i) 発明者の特定に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第VIII欄(ii) 出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第VIII欄(iii) 先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第VIII欄(iv) 発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合） : \_\_\_\_\_
- ☐ 第VIII欄(v) 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て : \_\_\_\_\_

## 第IX欄 照合欄；出願の言語

この国際出願は次のものを含む。

(a) 紙形式での枚数 願書（申立てを含む）.....	5 枚
明細書（配列表または配列表 に関連する表を除く）...	56 枚
請求の範囲.....	1 枚
要約書.....	1 枚
図面.....	18 枚
小 計	81 枚
配列表.....	枚
配列表に関連する表.....	枚
(いずれも、紙形式での出願の場合はその枚数 コンピュータ読み取り可能な形式の有無を問わない。 下記(C)参照)	
合 計	81 枚

(b) ☐ コンピュータ読み取り可能な形式のみの  
(実施細則第 801 号(a)(i))(i) ☐ 配列表(ii) ☐ 配列表に関連する表(c) ☐ コンピュータ読み取り可能な形式と同一の  
(実施細則第 801 号(a)(ii))(i) ☐ 配列表(ii) ☐ 配列表に関連する表媒体の種類（フロッピーディスク、CD-ROM、CD-R、その他）  
と枚数☐ 配列表.....☐ 配列表に関連する表.....

(追加的写しは右欄 9. (ii) または 10(ii) に記載)

この国際出願には、以下にチェックしたものが添付されている。

1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙	数 : 1
<input type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	: _____
<input type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込を証明する書面	: _____
2. <input type="checkbox"/> 個別の委任状の原本	: _____
3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の原本	: _____
4. <input checked="" type="checkbox"/> 包括委任状の写し（あれば包括委任状番号）	: 1
5. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の欠落についての説明書	: _____
6. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第 欄の（ ）の番号を記載する）:	: _____
7. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）:	: _____
8. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面	: _____
9. <input type="checkbox"/> コンピュータ読み取り可能な配列表 (媒体の種類と枚数も表示する)	: _____
(i) <input type="checkbox"/> 規則 13 の 8 に基づき提出する国際調査のための写し (国際出願の一部を構成しない)	: _____
(ii) <input type="checkbox"/> (左欄(b)(i)又は(c)(i))にレ印を付した場合のみ 規則 13 の 3 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し	: _____
(iii) <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した配列表を含む写しの同 一性についての陳述書を添付	: _____
10. <input type="checkbox"/> コンピュータ読み取り可能な配列表に関連する表 (媒体の種類と枚数も表示する)	: _____
(i) <input type="checkbox"/> 実施細則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写し (国際出願の一部を構成しない)	: _____
(ii) <input type="checkbox"/> (左欄(b)(i)又は(c)(i))にレ印を付した場合のみ 実施細則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し	: _____
(iii) <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した、配列表に関連した表 を含む写しの同一性についての陳述書を添付	: _____
11. <input type="checkbox"/> その他（書類名を具体的に記載）:	: _____

要約書とともに提示する図面： 第 1 図

本国際出願の言語： 日本語

## 第X欄 出願人、代理人又は共通の代表者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

松田 正道



1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

受理官庁記入欄

3. 国際出願として提出された書類を補充する書面又は図面であって  
その後期間内に受理されたものの実際の受理の日（訂正日）

4. 特許協力条約第 11 条（2）に基づく必要な補充の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された  
国際調査機関

ISA/

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に  
調査用写しを送付していない。

2. 図面

☐ 受理された☐ 不足図面がある

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日：

特 許 協 力 条 約

REC'D 04 JAN 2005

WIPO

PCT

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT36条及びPCT規則70)

出願人又は代理人 の書類記号 P 3 2 2 7 2 - P 0	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/11604	国際出願日 (日.月.年) 11.09.2003	優先日 (日.月.年) 12.09.2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H04N9/64		
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
3. この報告には次の附属物件も添付されている。
- a ☒ 附属書類は全部で 6 ページである。
- ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)
- ☐ 第1欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
- b ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。(実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 07.04.2004	国際予備審査報告を作成した日 09.12.2004		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 直樹	5 P	9562
電話番号 03-3581-1101 内線 3581			

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

## 第 I 欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎とした。  
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査  
☐ PCT規則12.4にいう国際公開  
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-4, 6, 8-56 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの

第 7 \_\_\_\_\_ ページ\*, 07.04.2004 付けて国際予備審査機関が受理したもの

第 5, 5/1 \_\_\_\_\_ ページ\*, 24.09.2004 付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2,3 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 1, 4-8 \_\_\_\_\_ 項\*, 24.09.2004 付けて国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*, \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-18 \_\_\_\_\_ ~~ページ~~/図、 出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*, \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*, \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

## 第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-8

請求の範囲

有  
無

進歩性(IS)

請求の範囲

請求の範囲 1-8

有  
無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1-8

請求の範囲

有  
無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 6-78320 A (松下電器産業株式会社), 1994. 03. 18 & US 5384601 A  
 文献2: JP 7-288836 A (松下電器産業株式会社), 1995. 10. 31 & EP 677971 A & US 5585860 A  
 文献3: JP 2000-217127 A (松下電器産業株式会社), 2000. 08. 04 (ファミリーなし)  
 文献4: JP 2-309887 A (キャノン株式会社), 1990. 12. 25 & US 5196923 A US 5510850 A

## 請求の範囲1

文献1の段落0021-0057, 全図には、画像処理装置において、輝度成分と二つの色度成分と目標色とを用いて、入力画像信号の色を前記目標色に一致又は近づける補正を行う色変換技術が記載されている。また、文献2の段落0010, 第1図には、画像処理装置の色変換手法において、輝度成分と二つの色度成分を用いて色変換の補正の程度を決定する技術が記載されており、文献1の色変換技術に文献2の技術を組み合わせることは、当業者にとって容易である。

## 請求の範囲2-4, 6

文献2に記載された、輝度成分に基づいて肌色補正信号を生成する技術を文献1に適用することは、当業者にとって容易である。

## 請求の範囲5

文献3の全文, 第1-3図に記載された、二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換し、これら色相信号と彩度信号とから肌色補正信号を生成する技術を文献1に適用することは、当業者にとって容易である。

## 請求の範囲7, 8

文献4の全文, 第1, 2図に記載された、二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換し、肌色補正信号に基づいてこれら色相信号と彩度信号とを補正する技術を文献1に適用することは、当業者にとって容易である。

置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも  
利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記  
画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色  
変換手段とを備え、

前記色変換手段は、補正する前記画素信号の前記二つの色度  
成分のみならず、補正する前記画素信号の前記輝度成分をも用  
いて前記補正の程度を決定する、画像処理装置である。

また、第2の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信  
号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち  
前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用い  
て、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づけ  
る補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第3の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう  
ち、輝度成分を除いた二つの色度成分に基づいて設定された前記特定  
範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央  
近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を  
設定する補正度合設定手段と、

生成された前記補正強度と設定された前記補正度合に応じて、前記  
画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを  
有し、

前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から少なくとも画像の

5/1

撮影シーンを識別することにより前記補正度合を設定する、第1の本発明の画像処理装置である。

また、第4の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう

発生手段と、

前記第 1、第 2、及び第 3 の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する、第 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 8 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分の各々を、前記二つの色度成分の各々と前記目標色設定手段の出力する二つの目標色度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 9 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第 2 の極座標変換手段を有し、

前記補正手段は、前記第 2 の極座標変換手段が出力する色相信号および彩度信号を、前記色相信号および彩度信号と、前記目標色設定手段の出力する目標色相値および目標彩度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 10 の本発明は、前記強度決定手段は、色相補正のための色相補正強度と、彩度補正のための彩度補正強度とを出力し、

前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号および彩度信号に変換する第 2 の極座標変換手段と、

変換された前記色相信号を、前記色相信号と前記目標色設定手段が出力する目標色相値とを前記色相補正強度に応じて内分した値に補正する色相補正手段と、

変換された前記彩度信号を、前記彩度信号と前記目標色設定手段が出力する目標彩度値とを前記彩度補正強度に応じて内分した値に補正する彩度補正手段とを有する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 11 の本発明は、前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号と入力画像が撮影されたときの撮影情報とから前記補正度合を決



## 請 求 の 範 囲

1. (補正後) 入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備え、

前記色変換手段は、補正する前記画素信号の前記二つの色度成分のみならず、補正する前記画素信号の前記輝度成分をも用いて前記補正の程度を決定する、画像処理装置。

2. 前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、請求の範囲第1項記載の画像処理装置。

3. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

4. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分による楕円に代表される二次元関数に基づいて、第2の補正強度の候補を出力する二次元関数発生手段と、

前記第1及び第2の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

5. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第1の極座標変換手段と、

前記色相信号に対して第2の補正強度の候補を出力する第2の関数発生手段と、

前記彩度信号に対して第3の補正強度の候補を出力する第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

6. 前記補正手段は、前記二つの色度成分の各々を、前記二つの色度成分の各々と前記目標色設定手段の出力する二つの目標色度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

7. 前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第2の極座標変換手段を有し、

前記補正手段は、前記第2の極座標変換手段が出力する色相信号および彩度信号を、前記色相信号および彩度信号と、前記目標色設定手段の出力する目標色相値および目標彩度値とを前記補正強度に応じて

内分した値に補正する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

8. 前記強度決定手段は、色相補正のための色相補正強度と、彩度補正のための彩度補正強度とを出力し、

前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号および彩度信号に変換する第2の極座標変換手段と、

変換された前記色相信号を、前記色相信号と前記目標色設定手段が出力する目標色相値とを前記色相補正強度に応じて内分した値に補正する色相補正手段と、

変換された前記彩度信号を、前記彩度信号と前記目標色設定手段が出力する目標彩度値とを前記彩度補正強度に応じて内分した値に補正する彩度補正手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

# 手続補正書

(法第11条の規定による補正)

特許庁長官 殿

## 1. 国際出願の表示

PCT/JPO3/11604

## 2. 出願人

名 称 松下電器産業株式会社

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

あて名 〒571-8501 日本国大阪府門真市大字門真1006番地

1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi,

Osaka 571-8501 JAPAN

国 籍 日本国 J a p a n

住 所 日本国 J a p a n

## 3. 代理人

氏 名 (9279) 弁理士 松田 正道



Matsuda Masamichi

あて名 〒532-0003 日本国大阪府大阪市淀川区宮原

5丁目1番3号新大阪生島ビル

Shin-Osaka Ikushima bldg., 1-3, Miyahara

5-chome, Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 532-0003

JAPAN

## 4. 補正の対象

(1) 明細書

## (2) 請求の範囲

### 5. 補正の内容

別紙の差し替え用紙の通り、

(1) 明細書第5頁の上から6行目に、「前記色変換手段は、補正する前記画素信号の前記二つの色度成分のみならず、補正する前記画素信号の前記輝度成分をも用いて前記補正の程度を決定する、」という記載を追加した。

(2) 請求の範囲の請求項1を別紙の差し替え用紙の通り補正する。

### 6. 添付書類の目録

(1) 明細書第5、5／1頁

(2) 請求の範囲第57、57／1、57／2頁

置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも  
利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記  
画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色  
変換手段とを備え、

前記色変換手段は、補正する前記画素信号の前記二つの色度  
成分のみならず、補正する前記画素信号の前記輝度成分をも用  
いて前記補正の程度を決定する、画像処理装置である。

また、第2の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信  
号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち  
前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用い  
て、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づけ  
る補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第3の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう  
ち、輝度成分を除いた二つの色度成分に基づいて設定された前記特定  
範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央  
近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を  
設定する補正度合設定手段と、

生成された前記補正強度と設定された前記補正度合に応じて、前記  
画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを  
有し、

前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から少なくとも画像の

撮影シーンを識別することにより前記補正度合を設定する、第 1 の本発明の画像処理装置である。

また、第 4 の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう

## 請 求 の 範 囲

1. (補正後) 入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、  
前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備え、

前記色変換手段は、補正する前記画素信号の前記二つの色度成分のみならず、補正する前記画素信号の前記輝度成分をも用いて前記補正の程度を決定する、画像処理装置。

2. 前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、請求の範囲第1項記載の画像処理装置。

3. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。



4. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分による楕円に代表される二次元関数に基づいて、第2の補正強度の候補を出力する二次元関数発生手段と、

前記第1及び第2の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

5. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第1の極座標変換手段と、

前記色相信号に対して第2の補正強度の候補を出力する第2の関数発生手段と、

前記彩度信号に対して第3の補正強度の候補を出力する第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

6. 前記補正手段は、前記二つの色度成分の各々を、前記二つの色度成分の各々と前記目標色設定手段の出力する二つの目標色度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

7. 前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第2の極座標変換手段を有し、

前記補正手段は、前記第2の極座標変換手段が出力する色相信号および彩度信号を、前記色相信号および彩度信号と、前記目標色設定手段の出力する目標色相値および目標彩度値とを前記補正強度に応じて

内分した値に補正する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

8. 前記強度決定手段は、色相補正のための色相補正強度と、彩度補正のための彩度補正強度とを出力し、

前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号および彩度信号に変換する第2の極座標変換手段と、

変換された前記色相信号を、前記色相信号と前記目標色設定手段が出力する目標色相値とを前記色相補正強度に応じて内分した値に補正する色相補正手段と、

変換された前記彩度信号を、前記彩度信号と前記目標色設定手段が出力する目標彩度値とを前記彩度補正強度に応じて内分した値に補正する彩度補正手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

P C

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 3 2 2 7 2 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 0 3 / 1 1 6 0 4	国際出願日 (日.月.年) 1 1 . 0 9 . 0 3	優先日 (日.月.年) 1 2 . 0 9 . 0 2	
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H04N9/64

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H04N9/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2001-186323 A (富士写真フイルム株式会社) 2001. 07. 06, 段落0071-0074, 第11図 & US 2001/5222 A	1 2, 3
Y	J P 2001-16605 A (株式会社富士通ゼネラル) 2001. 01. 19, 段落0018-0021, 第3-4図 (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 01. 04

国際調査報告の発送日

27. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 直樹



5 P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-33934 A (富士写真フイルム株式会社) 2002.01.31, 段落0083-0093, 第5図 (ファミ リーなし)	3

## 明 細 書

### 画像処理装置

#### 技術分野

本発明は色変換を目的とする画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末に関する。より詳細には、入力画像信号の特定領域の色をより好ましい色に自動変換する記憶色補正技術に関するものであり、ディスプレイ、プリンタ等の出力機器を始めデジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等の入力機器および写真画像のデータベースやレタッチを目的とするPCアプリケーションソフトまで広く応用し得るものである。

#### 背景技術

従来、選択的色調整や記憶色補正と呼ばれてきた技術は、カメラ、ディスプレイ、プリンタなどの多くのフルカラー機器に必要な色補正技術、即ちカメラではCCDの分光特性、プリンタではインクの分光特性等のデバイス固有の特性を補正する色補正技術、が発展途上にあったため上記色補正の補正精度が不十分であることを前提に、それらに起因する色再現の悪さもまとめて補正するものであった。

近年色補正技術の発達によりデバイス固有の特性は定量的に高精度に補正できるようになり、被写体と定量的に近い色が表示またはプリント出来るという意味でかなり忠実な色再現が可能になってきた。

しかし、デジタルカメラが普及し銀塩のアナログ写真に置き換わりつつある現状では、アナログの銀塩写真では不可能であった高画質化

技術として、以前より目標レベルの高い選択的色調整、記憶色補正の技術が必要になってきている。というのは、自然界を撮影するカメラは、ディスプレイへの表示や紙へのプリントが被写体とは、物理的な形態、絶対的な大きさ、光源、撮影と再生の時間が離れていることなどの点で、原稿との忠実さが重要な複写機とは異なり、定量的に近い色が必ずしも視覚的に近く感じられないことが知られており、デジタルでしかできない美しい画像を表示・プリントするためには記憶色、中でも空の青の色、人の肌の色、木々の緑などに対する補正技術が重要になってくる。

しかし、定量的に忠実な色再現が実現できている状況においては、従来以上に記憶色補正の副作用をいかに無くすかがポイントになってくる。具体的には、（１）記憶色として補正したい対象以外への影響を無くす、（２）記憶色領域内および記憶色領域内と外の狭間での輝度・彩度・色相方向のグラデーションの連続性（色飛びがないこと）、（３）記憶色領域内の他の被写体への影響を減らす、等である。

特開昭６２－２８１０６２号公報は、最も画素数の多い肌色領域の色を望ましい肌色に補正するものであり、画像から肌色領域の画素数をカウントし肌色領域の画素数が所定の数を超えるかどうかにより補正するかどうかを切り替えるものである。特開平０２－９６４７７号公報と特開平０６－７８３２０号公報は、補正対象領域を色相と彩度で絞ることにより、補正領域以外に補正が及ばない補正を実現している。

なお、特開昭６２－２８１０６２号公報、特開平０２－９６４７７号公報、及び特開平０６－７８３２０号公報の文献の全ての開示は、そっくりそのまま引用する（参照する）ことにより、ここに一体化する。

特開昭62-281062号公報では、肌色領域に落ちる画素数を用いて補正の有無を切り替えてはいるが、肌色領域の画素が少ない場合は無補正になり、画素数が多くなると肌色領域内の色に対して同じ量だけ補正がかかる。具体的には、肌色領域内と判断された色は経験的に設定される基準色に対してどちらの方向にずれていようが同じ方向に等量の補正がかかることになる。したがって望ましい方向とは逆に補正される色が存在する。またそのような色は領域の境目で不連続になり色飛びが生じる。

特開平02-96477号公報では、色相と彩度の重み関数の積により補正領域と補正の重みを算出し、その重みに比例した量だけ色相・彩度・輝度を補正する。重み関数を広い範囲でなだらかに設定すれば色の連続性を保つこともできるが、やはり補正領域内の補正方向は同方向であり望ましい補正方向と逆方向へ補正される色が存在する。

特開平06-78320号公報では、色度平面上の直行するふたつの重み関数の最小値を用いて補正領域と補正の重みを算出し、その重みに比例した量だけ色相・彩度・輝度を望ましいほうに寄せるため記憶色補正としての効果は期待できるが、色度平面上での矩形領域での補正であるため、肌色や空色の領域を必要十分に絞ることが困難であり効果を発揮させると本来変えるべきでない色も補正するという副作用が生じる。また、矩形領域の大きさを小さくすると、対照色以外への影響は回避できるが、対照色の中での色相・彩度変化が生じ記憶色補正としての効果が無くなる。

いずれの発明もほぼ完全に副作用なく記憶色補正をすることを目指したものでなく、ほぼこのような色はこちらにずらすというものである。これは前述したようにデバイス固有の特性を補正する色補正技術が発展途上にあつたため上記色補正の補正精度が不十分であることを



前提に、それらに起因してうまく出ない色領域はまとめて補正するものだからであり、当時としてはこれ以上の要求は無かったと思われる。

したがって本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じる。また、たとえば本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正するということは避け得ない。さらにグラデーションが不連続になりがちで色飛びが発生し、記憶色補正の効果以上に画質劣化の要因にも成りうる。

## 発明の開示

本発明は、上記課題を考慮し、本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記課題を考慮し、本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正することを避けることが出来る画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記課題を考慮し、さらにグラデーションが不連続にならずがちで色飛びが発生しない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、記録媒体、プリンタ装置、テレビ受像装置、プロジェクタ装置、撮影装置、及び移動体通信端末を提供することを目的とするものである。

上述した課題を解決するために、第1の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装

置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第2の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置である。

また、第3の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分を除いた二つの色度成分に基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を設定する補正度合設定手段と、

生成された前記補正強度と設定された前記補正度合に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有し、

前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から少なくとも画像の撮影シーンを識別することにより前記補正度合を設定する、第1の本発明の画像処理装置である。

また、第4の本発明は、前記色変換手段は、前記画素信号の色のう

ち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、第2の本発明の画像処理装置である。

また、第5の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、第4の本発明の画像処理装置である。

また、第6の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分による楕円に代表される二次元関数に基づいて、第2の補正強度の候補を出力する二次元関数発生手段と、

前記第1及び第2の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、第4の本発明の画像処理装置である。

また、第7の本発明は、前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第1の極座標変換手段と、

前記色相信号に対して第2の補正強度の候補を出力する第2の関数発生手段と、

前記彩度信号に対して第3の補正強度の候補を出力する第3の関数

発生手段と、

前記第 1、第 2、及び第 3 の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する、第 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 8 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分の各々を、前記二つの色度成分の各々と前記目標色設定手段の出力する二つの目標色度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 9 の本発明は、前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号と彩度信号とに変換する第 2 の極座標変換手段を有し、

前記補正手段は、前記第 2 の極座標変換手段が出力する色相信号および彩度信号を、前記色相信号および彩度信号と、前記目標色設定手段の出力する目標色相値および目標彩度値とを前記補正強度に応じて内分した値に補正する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 10 の本発明は、前記強度決定手段は、色相補正のための色相補正強度と、彩度補正のための彩度補正強度とを出力し、

前記補正手段は、前記二つの色度成分を色相信号および彩度信号に変換する第 2 の極座標変換手段と、

変換された前記色相信号を、前記色相信号と前記目標色設定手段が出力する目標色相値とを前記色相補正強度に応じて内分した値に補正する色相補正手段と、

変換された前記彩度信号を、前記サイド信号と前記目標色設定手段が出力する目標彩度値とを前記彩度補正強度に応じて内分した値に補正する彩度補正手段とを有する、第 3 または 4 の本発明の画像処理装置である。

また、第 11 の本発明は、前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号と入力画像が撮影されたときの撮影情報とから前記補正度合を決

定することを特徴とする第 3 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 2 の本発明は、前記補正度合設定手段は、前記入力画像信号から画像の撮影シーンを識別する画像識別手段と、

前記入力画像信号が撮影されたときの撮影情報から撮影シーンを識別する撮影情報識別手段と、

前記画像識別手段と前記画像情報識別手段の出力から前記補正度合を決定する補正度合決定手段とを有する、第 1 1 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 3 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に人物が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 4 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に空が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 5 の本発明は、前記画像識別手段と前記撮影情報識別手段は、画像に緑色の植物が含まれているかどうかを識別する、第 1 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 6 の本発明は、3つの入力信号をアドレスとし、3つの出力信号を出力する3次元ルックアップテーブル、または二つの前記3次元ルックアップテーブルを補間する手段を備え、

前記画素信号の色を前記色変換手段で補正された色に対応付ける対応関係を、前記3次元ルックアップテーブルに予め格納しておき、

その3次元ルックアップテーブルを利用して、前記各画素信号の色の補正が行われる、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置である。

また、第 1 7 の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理方法において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定ステップと、

前記画素信号と、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換ステップとを備えた、画像処理方法である。

また、第18の本発明は、入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理方法において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定ステップと、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換ステップとを備えた、画像処理方法である。

また、第19の本発明は、第1の本発明の画像処理装置の、前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号、前記画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも利用して撮影シーンを識別した情報と、前記目標色とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第20の本発明は、第2の本発明の画像処理装置の、前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第 21 の本発明は、第 19 または 20 の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

また、第 22 の本発明は、画像信号を入力する入力手段と、その入力された画像信号を画像処理する画像処理手段と、画像処理された前記画像信号を紙媒体に印刷する印刷手段とを備え、前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている、プリンタ装置である。

また、第 23 の本発明は、放送されてくる画像信号を受信する受信手段と、

前記受信手段から出力された画像信号を画像処理する画像処理手段とを備え、

画像処理された前記画像信号は表示手段に表示され、前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられているテレビ受像装置である。

また、第 24 の本発明は、画像信号を入力する入力手段と、その入力された画像信号を画像処理する画像処理手段と、画像処理された前記画像信号をスクリーンに投影する投影手段とを備え、

前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられているプロジェクタ装置である。

また、第 25 の本発明は、画像を撮影する撮影手段と、前記撮影手段から出力された前記画像信号を画像処理する画像処理手段とを備え、

前記画像処理手段には第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている撮影装置である。

また、第 26 の本発明は、送信波をアンテナに出力し、アンテナからの受信信号を入力する無線通信回路と、

前記受信信号に含まれる画像信号に対して画像処理する画像処理手段と、

画像処理された前記画像信号を表示する表示手段とを備え、

前記画像処理手段には、第 1 または 2 の本発明の画像処理装置が用いられている移動体通信端末である。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 2 (a) は、本発明の実施の形態 1 における合成手段により合成された肌色領域を示す図である。

図 2 (b) は、本発明の実施の形態 1 における  $L^*$  信号に関する関数発生手段の例を示す図である。

図 2 (c) は、本発明の実施の形態 1 における  $a^*$  信号に関する関数発生手段の例を示す図である。

図 2 (d) は、本発明の実施の形態 1 における  $b^*$  信号に関する関数発生手段の例を示す図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 2 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における補正強度  $W_c$  を発生する 2 次元関数発生手段の一例を示す図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 6 (a) は、本発明の実施の形態 3 における合成手段により合成



された 3 次元での補正強度  $W$  が決定する空色領域を示す図である。

図 6 (b) は、本発明の実施の形態 3 における輝度  $L^*$  に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 6 (c) は、本発明の実施の形態 3 における色相  $hue$  に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 6 (d) は、本発明の実施の形態 3 における彩度  $sat$  に対する関数発生手段を構成する LUT の一例を示す図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 4 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 4 における補正手段の効果の説明図である。

図 9 は、本発明の実施の形態 5 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 10 (a) は、本発明の実施の形態 5 における強度決定手段 201C を構成する彩度用の関数発生手段 210E の一例を示す図である。

図 10 (b) は、本発明の実施の形態 5 における強度決定手段 202C を構成する彩度用の関数発生手段 210E の一例を示す図である。

図 11 は、本発明の実施の形態 6 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 12 (a) は、本発明の実施の形態 6 における入力されるカラー画像の一例を示す図である。

図 12 (b) は、本発明の実施の形態 6 における空領域候補検出を行った結果の一例を示す図である。

図 12 (c) は、本発明の実施の形態 6 における空領域判定マスクの一例を示す図である。

図 12 (d) は、本発明の実施の形態 6 における図 12 (b) の空

領域検出を行った結果に、図 1 2 (c) の空領域判定マスクを適用した結果を示す図である。

図 1 3 は、本発明の実施の形態 7 における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

図 1 4 は、本発明の実施の形態 8 におけるプリンタの構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、本発明の実施の形態 8 におけるテレビ（プロジェクタ）の構成を示すブロック図である。

図 1 6 は、本発明の実施の形態 8 におけるビデオムービー（デジタルカメラ）の構成を示すブロック図である。

図 1 7 は、本発明の実施の形態 8 における携帯電話の構成を示すブロック図である。

図 1 8 は、本発明の実施の形態 2 における  $(a^*, b^*)$  平面での折り返しの説明図である。

(符号の説明)

1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C、1 0 0 D、1 0 0 E、1 0 0 F、  
1 0 0 G 記憶色補正手段

2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 1 C、2 0 2 C 強度決定手段

2 1 0 A、2 1 0 B、2 1 0 C、2 1 0 D、2 1 0 E 関数発生手段

2 1 1 2次元関数発生手段

2 2 0、2 2 1、2 2 2 合成手段

2 3 0、3 2 0 極座標変換手段

3 0 0 A、3 0 0 B 補正手段

3 1 0 A、3 1 0 B 内分演算手段  
3 3 0 直交座標変換手段  
4 0 0 A、4 0 0 B 目標色設定手段  
5 0 0 乗算手段  
6 0 0、6 0 0 A、6 0 0 B 補正度合設定手段  
6 1 0 A 空画像識別手段  
6 1 1 領域情報算出手段  
6 1 2 空領域候補検出手段  
6 1 3 空領域分布判定手段  
6 1 0 B 人物画像識別手段  
6 2 0 A、6 2 0 B 撮影情報識別手段  
6 3 0 A、6 3 0 B 補正度合決定手段  
7 0 0 輝度色度変換手段  
7 1 0 輝度色度逆変換手段  
9 0 0 メモリ  
8 0 0 メモリカード

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

### (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態の画像処理装置は、デジタルカメラが撮影したメモリカードを入力としデジタル写真のプリントを行うカラープリンタの中に搭載される肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。したがって、本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が

存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は(R, G, B)信号、輝度色度信号は( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )とする。

1 0 0 Aは記憶色補正手段であり、7 0 0は(R, G, B)からなる画素信号を輝度・色度信号( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )に変換する輝度色度変換手段であり、7 1 0は記憶色補正手段1 0 0 Aが補正した( $L^*$ ,  $a1^*$ ,  $b1^*$ )を( $R1$ ,  $G1$ ,  $B1$ )に変換する輝度色度逆変換手段であり、6 0 0は本実施の形態では図示しない手段により記憶色補正をかける補正度合Kを設定する補正度合設定手段である。なお、補正度合設定手段6 0 0については後述する。

また、記憶色補正手段1 0 0 Aは、( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )から補正強度Wを決定する強度決定手段2 0 0 Aと、記憶色補正の目標色度( $a0^*$ ,  $b0^*$ )を設定する目標色設定手段4 0 0 Aと、補正強度Wと補正度合Kを乗ずる乗算手段5 0 0と、輝度色度変換手段7 0 0が出力する色度信号( $a^*$ ,  $b^*$ )を乗算手段5 0 0の出力に応じて目標色設定手段4 0 0 Aの設定した色度値( $a0^*$ ,  $b0^*$ )に近づける補正手段3 0 0 Aとから構成されている。

さらに、強度決定手段2 0 0 Aは、3つの関数発生手段2 1 0 A、2 1 0 B、2 1 0 Cと、合成手段2 2 0とから構成され、補正手段3 0 0 Aは2つの内分手段3 1 0 A、3 1 0 Bから構成されている。

以上のように構成された実施の形態1による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

本実施の形態の画像処理装置は、入力画像信号の記憶色補正を行う。ここで記憶色とは、例えば肌色や木々の緑色などのように、心理的にこんな色であるはずまたはあって欲しいというような色は記憶色と呼ばれる。人間の肌の肌色や木々の緑色を忠実に色再現した写真を見ても、ユーザは、満足しないことがある。ユーザの記憶している人間の肌の肌色や木々の緑色とは異なった色が色再現されているからである。

このような場合に、人間の肌の肌色や木々の緑色を記憶色に近くなるように色再現することによって、ユーザは、これらの色に満足するようになる。本実施の形態の画像処理装置は、入力画像信号の例えば人間の肌の肌色を記憶色に近くなるように補正する。

まず、入力された(R, G, B)信号は輝度色度変換手段700により輝度信号 $L^*$ と2つの色度信号( $a^*$ ,  $b^*$ )に変換される。 $L^*$ および $a^*$ ,  $b^*$ 信号はルックアップテーブル(以下LUT)で構成されている関数発生手段210C, 210A, 210Bによりそれぞれの軸方向に独立した補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ を出力する。さらにこれらの補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ は合成手段220により合成された補正強度 $W$ に変換される。本実施の形態の合成手段220は、 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ の最小値を出力する動作を行う。これにより、3つの1次元の関数発生手段210A, 210B, 210Cによりかなり柔軟に肌色領域に対する重み $W$ を決定することができる。

図2(d)、図2(b)、図2(c)が $L^*$ および( $a^*$ ,  $b^*$ )信号に対するLUTの一例であり、これらの補正強度 $W_L$ ,  $W_a$ ,  $W_b$ の正の値を持つ範囲がそれぞれの軸方向での肌色領域を決定する。図2(a)は、合成手段220により合成された3次元での補正強度 $W$ が決定する肌色領域を( $a^*$ ,  $b^*$ )平面に図示したものである。すなわち、図2(a)における肌色領域とは、補正強度 $W$ が正の値を取るような( $a^*$ ,  $b^*$ )平面の領域である。この図では肌色領域の範囲は示せているが補正強度 $W$ は表されていない。

肌色領域の大きさに関しては、実際に撮影された様々な人の肌の色の統計を基に決定しており、領域内の各軸ごとの重みの大きさは、目標色( $a_0^*$ ,  $b_0^*$ )への引き込み具合を上記多数の画像に対して考慮して作成している。統計の結果では、様々な肌色を考慮すると肌色領域は( $a^*$ ,  $b^*$ )平面の第1象限のかなり広い範囲を占めるが、範囲の端の部分は

補正強度 $W$ が次第に小さくなるよう設定しているため肌色からはずれた色に対する影響は比較的小さく、 $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。

また、人物の影の部分の肌色も考慮すると輝度軸には比較的広い範囲を占める。しかし、ハイライトに近い領域と暗い領域には、もともと彩度の高い色が存在しないため図2(a)に示した $(a^*, b^*)$ 平面で決定した広い領域は適切でなくなる。画像の美しさの観点からは非常に暗い肌色まで補正する必要はないため、図2(d)の特性の関数発生手段210Cは肌色補正の副作用を減らすのに有効である。

ここで一例として、 $\Delta$ で図示する色に対してどのように補正強度 $W$ が決定されるのかを図2により説明する。 $\Delta$ はかなり鮮やかで黄色よりの肌色であり、かなり暗い色であるため、輝度方向の補正強度 $W_L$ が最も小さな値を持ちこれが補正強度 $W$ となり、比較的弱い補正となる。このように色度信号 $(a^*, b^*)$ のみならず、輝度信号 $L$ をも考慮して補正強度 $W$ を決定するので、非常に暗い肌色を補正することにより発生する副作用を減らすことが出来る。

つぎに、補正手段300Aの動作について説明する。

本実施の形態では、輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行わず色度信号 $(a^*, b^*)$ にのみ補正を行う。輝度信号は視覚的にグラデーションの乱れが目立ちやすいため、色変化がそのままグラデーションの乱れにより偽輪郭や不自然なグラデーションが発生するという副作用につながりやすく、肌色部の明るさを変えたければ、記憶色補正とは別の階調補正・ガンマ補正などの公知の技術により自然に変化させることが可能であるからである。もちろん同様の方法で、輝度に対して副作用の無視できる範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

本実施の形態の補正手段300Aは、色度信号 $(a^*, b^*)$ と目標色度値

(a0\*, b0\*)とを補正強度Wにより下記式にしたがい内分動作を行う。

(数 1)

$$(a1*) = (1-W)(a*) + W(a0*)$$

(数 2)

$$(b1*) = (1-W)(b*) + W(b0*)$$

したがって、W=0のとき入力色度信号(a\*, b\*)がそのまま出力され、W=1のときは目標色度値(a0\*, b0\*)が出力されることになる。

また補正強度Wの最も大きな値の(a\*, b\*)値と肌色の目標色(a0\*, b0\*)は必ずしも一致している必要はない。

また、図2のようにそれぞれの軸の補正強度Wの最大値を1以下に設定することにより、目標色付近の色は引き込まれはするが全く同じ色になることはなく、彩度・色相の自然な変化は残りグラデーションは保たれる。

補正度合設定手段600が設定する補正度合Kは、図示しないプリンタの制御装置のユーザーインターフェースを通じて利用者の指示にしたがい設定される。例えば、全く人物の含まれない画像や記憶色補正せず忠実な色再現を望む場合には0に近い値が設定され、それ以外の場合には1に近い値が設定される。乗算手段500は、上記補正度合Kに比例して強度決定手段200Aが出力する補正強度Wを調節する働きをする。例えば乗算手段500は上記補正度合kと強度決定手段200Aが出力する補正強度Wとの積に補正強度Wを調節する。そして、値が調節された補正強度Wを用いて補正手段300Aで上述した内分動作が行われる。例えば、ユーザが補正度合K=0を設定すれば、記憶色補正は全く働かなくなる。また、ユーザが補正度合K=1を設定すれば十分な記

憶色補正が行われることになる。

なお、本実施の形態では、肌色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。

また、実施の形態では、輝度信号と色度信号として( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )を用いたが、他にも( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ )、( $Y$ ,  $Cb$ ,  $Cr$ )、( $Y$ ,  $R-Y$ ,  $B-Y$ )、( $Y$ ,  $U$ ,  $V$ )など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段220は3つの信号の最小のものを出力する最小値検出回路で構成しているが、例えば3つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合 $K$ の大小により補正強度 $W$ の大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。

なお、本実施の形態の強度決定手段200A及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200A、乗算手段500、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Aは本発明の第2の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Bは本発明の第3の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度 $W_a$ は本発明の第2の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度 $W_b$ は本発明の第3の補正強度の候補の例



であり、本実施の形態の補正強度 $WL$ は本発明の第1の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度 $W$ は本発明の補正強度の例である。

(実施の形態2)

図3は本発明の実施の形態2による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態1と同様の用途のものであり、カラープリンタの中に搭載される肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。したがって、本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は $(R, G, B)$ 信号、輝度色度信号は $(L^*, a^*, b^*)$ とする。

100Bは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、600は補正度合設定手段であり、実施の形態1の構成要件と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段100Bは、 $(L^*, a^*, b^*)$ から補正強度 $W$ を決定する強度決定手段200Bと、記憶色補正の目標色度 $(a0^*, b0^*)$ を設定する目標色設定手段400Aと、補正強度 $W$ と補正度合 $K$ を乗ずる乗算手段500と、輝度色度変換手段700が出力する色度信号 $(a^*, b^*)$ を乗算手段500の出力に応じて目標色設定手段400Aの設定した色度値 $(a0^*, b0^*)$ に近づける補正手段300Aとから構成されている。

さらに、強度決定手段200Bは、2次元関数発生手段211と、関数発生手段210Cと、合成手段221とから構成されている。

以上のように構成された実施の形態2による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

輝度色度変換手段700により変換された輝度信号 $L^*$ は、LUTで構成されている関数発生手段210Cにより補正強度 $WL$ を出力し、色度

信号  $(a^*, b^*)$  は、2次元関数発生手段 2 1 1 により補正強度  $W_c$  を出力する。合成手段 2 2 1 は、 $W_L$ 、 $W_c$  の最小値を出力する動作を行う。

補正手段 3 0 0 A および補正度合設定手段 6 0 0 については実施の形態 1 と同様のものであり説明は省略する。

図 4 は、 $(a^*, b^*)$  平面における補正強度  $W_c$  を発生する 2次元関数発生手段 2 1 1 の一例を示す説明図である。図中の領域 2 と記された太楕円が肌色領域を示しており、小さな楕円は補正強度  $W_c$  を等高線で示している。すなわち、領域 2 は、補正強度  $W_c$  が正の値をとる領域である。左上は楕円の長辺方向に切断した断面を一次元で示している。図中の◆は目標色  $(a_0^*, b_0^*)$  である。領域 1 と示した波線の長方形は、実施の形態 1 で説明した肌色領域を比較のために示したものである。

前述したように、実際に撮影された様々な人の肌の色の統計の結果から、本実施の形態 2 の 2次元関数発生手段 2 1 1 は、様々な肌色を必要十分な形に絞るのに適している。さらに、太楕円で示された肌色領域の端に近づくほど補正強度  $W_c$  が次第に小さくなるため、たとえこの領域内に補正したい人肌以外の色があったとしてもその影響は比較的小さい。また、 $(a^*, b^*)$  平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。本実施の形態では、傾斜楕円錐を所定の高さで水平にカットした形状を前もって演算により算出し 2次元 LUT に格納している。

ここで、上記の  $(a^*, b^*)$  平面上での折り返しの意味について補足説明しておく。図 18 (a) に、一つの入力が二つの出力に対応する 1次元の場合の折り返しの説明図を示す。また、図 18 (b) に  $(a^*, b^*)$  平面上での折り返しの説明図を示す。

1次元の場合には、図 18 (a) の R で示す範囲において、ある出力に対応する入力が複数存在している。すなわち、R で示す範囲にお

いて、入力が増加しているにもかかわらず、出力は増加した後、一旦減少し、その後また増加していることがわかる。このような場合が折り返しが起こっている場合である。従って、 $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こっているとは、図18(b)に示すように、入力がある色Aからある色Bへ連続的に変化したときに、出力がA'からB'へと変化する場合、A'からB'までの間で最初はB'方向に色が変化していたのが、ある色で一旦A'方向に変化の方向が変わり、その後またB'方向に色が変化しているような状態を意味する。

本実施の形態では、図18(b)に示すような $(a^*, b^*)$ 平面上での折り返しが起こらず連続的なグラデーションを得ることが出来る。

輝度方向には、実施の形態1と同じ図2(d)の特性の関数発生手段210Cを併用する構成を取っているため、暗部からハイライトまでの広い範囲から実際に補正したい肌色領域を必要十分に絞ることが可能であり、肌色補正の副作用を減らすのに有効である。

なお、本実施の形態では、肌色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。

また、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、2次元関数発生手段は、楕円形状の関数で説明したが、実際に被対象色の分布に応じて自由な形状が使用でき、関数の発生方法としても2次元LUT以外に数式演算による方法も利用できる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段221は2つの信号の最小のものを出力する最小値

検出回路で構成しているが、例えば2つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合Kの大小により補正強度Wの大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200B、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200B、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度WLは本発明の第1の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度Wcは本発明の第2の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度Wは本発明の補正強度の例である。

### (実施の形態3)

図5は本発明の実施の形態3による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態と同様の用途のものであるが、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。本ブロック図以外に図示していないカードリーダー、JPEG展開処理、ページメモリ、プリントエンジン等が存在する。また、本実施の形態は入力および出力画素信号は(R, G, B)信号、輝度色度信号は(L\*, a\*, b\*)とする。

100Cは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、600は補正度合設定手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を

省略する。

また、記憶色補正手段 1 0 0 C は、 $(L^*, a^*, b^*)$  から補正強度  $W$  を決定する強度決定手段 2 0 0 C と、空色の目標色度  $(a0^*, b0^*)$  を設定する目標色設定手段 4 0 0 A と、補正強度  $W$  に応じて目標色設定手段 4 0 0 A の設定した色度値  $(a0^*, b0^*)$  に近づける補正手段 3 0 0 A とから構成されている。

次に、本実施の形態で前述の実施の形態と構成が異なる強度決定手段 2 0 0 C の構成について説明する。

2 3 0 は、色度信号  $(a^*, b^*)$  を極座標表現である色相 hue と彩度 sat に変換する極座標変換手段であり、2 1 0 D は色相軸での補正強度  $W_h$  を出力する関数発生手段であり、2 1 0 E は彩度軸での補正強度  $W_s$  を出力する関数発生手段であり、2 1 0 C は輝度軸での補正強度  $W_L$  を出力する関数発生手段であり、2 2 2 は 3 つの補正強度を合成する合成手段である。

以上のように構成された実施の形態 3 による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

輝度色度変換手段 7 0 0 により変換された輝度信号  $L^*$  は、L U T で構成されている関数発生手段 2 1 0 C により補正強度  $W_L$  を出力し、色度信号  $(a^*, b^*)$  は、極座標変換手段 2 3 0 により角度を色相 hue とし、長さを彩度 sat として変換される。色相 hue は関数発生手段 2 1 0 D により色相方向での補正強度  $W_h$  に変換され、彩度 sat は関数発生手段 2 1 0 E により彩度方向での補正強度  $W_s$  に変換される。

図 6 (d)、図 6 (b)、図 6 (c) がそれぞれ輝度  $L^*$  および色相 hue、彩度 sat に対する関数発生手段を構成する L U T の一例である。これらの補正強度  $W_L$ 、 $W_h$ 、 $W_s$  の正の値を持つ範囲がそれぞれの軸方向での空色領域を決定する。図 6 (a) は、合成手段 2 2 2 により合成さ

れた3次元での補正強度 $W$ が決定する空色領域を $(a^*, b^*)$ 平面に図示したものであり、太線が空色領域を示し補正強度 $W$ は細線の等高線で示している。また、◆は空色の目標色 $(a0^*, b0^*)$ である。

空色領域の大きさに関しては、実際に撮影された様々な風景画像から空の部分を抽出し、抽出色の統計を基に決定している。統計の結果、空画像はシアンよりのものから紫に近いものまで色相で90度を超える広範囲な色相のものが存在するとともに、薄曇りの無彩色に近いものから、南国の晴天のような鮮やかなものまで広範囲な彩度のものが存在する。これだけ、広範囲になると、色度平面での補正強度の設定を直交座標でするのと極座標でするのとで大きく異なり、直交座標で行うには無理があり、極座標で行うことが好ましいことが分かった。したがって扇型形状で範囲の端の部分は補正強度が次第に小さくなるよう設定することになり、空色の広い領域を適切にカバーでき、また折り返しが無く自然なグラデーションも実現できる。

また、非常に明るい空は白に近づき彩度が低い点と、画像の美しさの観点からは非常に暗い空色まで補正する必要はないため、図6(d)の特性の関数発生手段210Cは空色の記憶色補正の副作用を減らすのに有効である。実際、関数発生手段210Cの効果により、空でない濃い青の物体に対する影響が非常に軽減される効果が確認されている。

本実施の形態も前述のものと同様に、輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行わず色度信号 $(a^*, b^*)$ にのみ補正を行っている。これは、輝度信号は視覚的にグラデーションの乱れが目立ちやすいため、色変化がそのままグラデーションの乱れにより偽輪郭や不自然なグラデーションが発生するという副作用につながりやすく、空色部の明るさを変えたければ、記憶色補正とは別の階調補正・ガンマ補正などの公知の技術により自然に変化させることが可能であるからである。もちろん、輝度に

対して副作用の無視できる範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。例えば木々や草などの植物の緑色も空色と同様に広範囲な色相のものが存在するとともに、広範囲な彩度のものが存在する。従って、木々や草などの植物の緑色についても本実施の形態と同様に補正強度の設定を極座標で行うことにより、副作用を最小限に抑えて記憶色補正を行うことが出来る。

また、輝度信号と色度信号として( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )を用いたが、他にも( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ )、( $Y$ ,  $C_b$ ,  $C_r$ )、( $Y$ ,  $R-Y$ ,  $B-Y$ )、( $Y$ ,  $U$ ,  $V$ )など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞しやすい色空間を使用することができる。

また、補正手段300Aは色度信号のみを補正する構成としたが、輝度信号に対しても同様の構成を取ることが可能である。

また、合成手段222は2つの信号の最小のものを出力する最小値検出回路で構成しているが、例えば2つの補正強度の算術積などのように、同様の効果を持つ公知のさまざまな非線形回路が利用できる。

また、補正度合設定手段600は上記ユーザによる手動設定以外に種々の自動設定により設定することも出来る。乗算手段500は、補正度合 $K$ の大小により補正強度 $W$ の大きさを変化させることができる手段で有れば乗算でなくても良い。たとえば最小値検出回路なども使用できる。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200C及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200C、及び補正手段300Aは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段210Cは本発明の第1

の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段 2 1 0 D は本発明の第 2 の関数発生手段の例であり、本実施の形態の関数発生手段 2 1 0 E は本発明の第 3 の関数発生手段の例であり、本実施の形態の補正強度 WL は本発明の第 1 の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度 Wh は本発明の第 2 の補正強度の候補の例であり、本実施の形態の補正強度 Ws は本発明の第 3 の補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度 W は本発明の補正強度の例である。

(実施の形態 4)

図 7 は本発明の実施の形態 4 による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態 3 と同様、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

1 0 0 D は記憶色補正手段であり、7 0 0 は輝度色度変換手段であり、7 1 0 は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段 1 0 0 D は、下記のものから構成されている。

2 0 0 C は強度決定手段であり、3 0 0 B は極座標による補正を行う補正手段であり、4 0 0 B は極座標による目標色即ち目標色相 hue0 と目標彩度 sat0 を設定する目標色設定手段である。

さらに、補正手段 3 0 0 B は、下記のものから構成されている。

3 2 0 は極座標変換手段であり、3 1 0 A, 3 1 0 B は極座標変換手段 3 2 0 が出力する色相 hue と彩度 sat を各々内分する内分手段であり、3 3 0 は極座標から直交座標に逆変換する直交座標変換手段である。

以上のように構成された実施の形態 4 による画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

まず実施の形態 3 と同様の強度決定手段 2 0 0 C は、輝度色度変換手段 7 0 0 が出力する色度信号 ( $a^*$ ,  $b^*$ ) 及び輝度信号  $L^*$  を基に空色領域



の補正強度 $W$ を出力する。同時に色度信号( $a^*$ ,  $b^*$ )は極座標変換手段 3 2 0 により色相 $hue$ と彩度 $sat$ に変換される。内分手段 3 1 0 Aは、補正強度 $W$ により、色相信号 $hue$ と目標色の色相信号 $hue0$ とを内分し $hue1$ として出力する。同様に、内分手段 3 1 0 Bは、補正強度 $W$ により、彩度信号 $sat$ と目標色の彩度信号 $sat0$ とを内分し $sat1$ として出力する。 $hue1$ 、 $sat1$ 共に、 $W$ が0の時には無補正となる $hue$ 、 $sat$ が出力され、 $W$ が1の時には目標の空色を表す $hue0$ 、 $sat0$ が出力されることになる。記憶色補正された $hue1$ 、 $sat1$ は、直交座標変換手段 3 3 0 により記憶色補正された色度信号( $a1^*$ ,  $b1^*$ )に戻される。

前述の実施の形態 3 でも説明したように、空色の領域は極めて広範囲に及ぶ。そのため、実施の形態 3 では色度値を極座標変換した色相と彩度の軸により補正強度を得たわけであるが、同様に補正手段 3 0 0 Bも広範囲に及ぶ空色に対して自然な補正が要求される。

図 8 は、本実施の形態の補正手段 3 0 0 Bの効果の説明図である。○を目標色、△を入力色とする。一例として補正強度 $W=0.5$ が入力された場合を考える。もし、前述の実施形態の補正手段 3 0 0 Aを用いたとすると、直交座標での 50%の内分となるため◇が出力される。これに対し補正手段 3 0 0 Bでは、正しく色相は角度で 50%になり、彩度は原点からの距離で 50%に内分されるため、◆が出力される。しかし補正手段 3 0 0 Aの結果は、色相の補正量が不足し、彩度は常に低下気味になる。この傾向は、肌色補正のような狭い色領域内での補正では差が出ないが、空の空色や木々や草などの植物の緑色の領域のような広い色度範囲に対して補正を行う際に顕著になり、本実施の形態が良好な結果を導く。

本実施の形態も輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行っていないが、輝度に対しても同様の方法により、副作用がでない範囲で穏やかな補正を

掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。特に、実施の形態3でも説明したように、木々や草などの植物の緑色の記憶色補正についても空色と同様に良好な結果を得ることが出来る。

また、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、本実施の形態では、補正度合設定手段による補正度合 $K$ の調整を省略したが、前述の実施の形態と同様の方法で付加することが可能であることは言うまでもない。なお、補正度合設定手段600の詳細については、後述する。

なお、本実施の形態の強度決定手段200C及び補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正度合設定手段600、強度決定手段200C、乗算手段500、及び補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の極座標変換手段320は本発明の第2の極座標変換手段の例である。

#### (実施の形態5)

図9は本発明の実施の形態5による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態3、4と同様、空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

100Eは記憶色補正手段であり、700は輝度色度変換手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

また、記憶色補正手段100Eは、下記のものから構成されている。

201C、202Cは強度決定手段であり、300Bは極座標による補正を行う補正手段であり、400Bは極座標による目標色即ち目標色相hue0と目標彩度sat0を設定する目標色設定手段である。

さらに、補正手段300Bは、極座標変換手段320と、内分手段310A、310Bと、直交座標変換手段330とから構成されている。

次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

実施の形態5による画像処理装置の特徴は、補正手段300Bで色相の補正を行うための、補正強度W1を決定する強度決定手段201Cと、彩度の補正を行うための、補正強度W2を決定する強度決定手段202Cとを分離して2つ備えた点にある。強度決定手段201Cと強度決定手段202Cは、図5の強度決定手段200Cと同じ構成のものであるが、関数発生手段210C、210D、210EのLUTの内容が異なっている。

空色の記憶色補正は、シアンよりの色相は正方向に回転させ、紫よりの色相は負方向に回転させることによって目標とする青の色相に引き込む動作をする。同様に、彩度の高すぎる空は彩度を下げ、彩度の低すぎる空は彩度を上げるにより目標色の彩度に引き込む。

しかし、薄曇りの空や、雲と雲の間で雲が薄くなりわずかに透けて見えるような空は、極めて彩度が低く無彩色に近い。このような色度まで空色の補正範囲に含めると、シアン・青・紫方向にわずかに着色された白やグレーの彩度が上がり、色づいてしまうという副作用が生じる。この副作用は、色かぶりのように認識され極めて画質を劣化させる。また、本来白色のものでもカメラのホワイトバランスのわずかな誤差が極端に拡大されてしまう。

したがって、上記彩度の低い空は記憶色補正の範囲に含めることは通常困難であるため、上記低彩度領域は補正範囲から外すことになる

が、この場合、雲のない空は補正がかかり目標色相に向かって変化するが、雲との境目で雲が透けて見えるところの空は元の色のままになるため、画像としての自然さが損なわれ人工的な合成画のようになり、記憶色補正の画質向上効果が損なわれる。

本実施の形態では、強度決定手段を2つ備え、色相の補正と彩度の補正を独立させることにより、上記課題の両立が可能になる。

色相の補正用の強度決定手段201Cは、上記低彩度の領域から高彩度の領域までの広い範囲を補正するような補正強度W1を設定し、彩度の補正用の強度決定手段202Cは、低彩度の領域を補正対象から外すような補正強度W2を設定する。鮮やかな空色の彩度を低下させない観点から、同時に高彩度の領域も補正対象から外すことも有効である。

図10(a)は強度決定手段201Cを構成する彩度用の関数発生手段210Eの一例であり、図10(b)は強度決定手段202Cを構成する彩度用の関数発生手段210Eの一例である。色相の補正を行うための強度W1を発生させる強度決定手段201Cの彩度用の関数発生手段210Eの方が、彩度の補正を行うための強度W2を発生させる強度決定手段202Cの彩度用の関数発生手段210Eのほうが、強度が正の値を取る彩度satの範囲が広がっている。

いずれも、色相用の関数発生手段210Cと輝度用の関数発生手段210Eは、図6(b)と図6(d)のものを使用している。当然それぞれ独立した最適化によりさらに効果を上げることが出来る。

本構成により、上記課題であるグレーに近い低彩度の空の色は、色相の補正だけが働くため、空の記憶色補正としての効果はある。また、彩度は補正されないため、色づきが増加することにはならず、ホワイトバランスの誤差等によるグレーのわずかな色づきが強調されることは起こらない。したがって、広い領域を補正範囲の対象にすることが

可能になるため、雲と空の境のところの色相が不自然になることもなく、極めて自然な空色の記憶色補正が可能になる。

本実施の形態も輝度信号 $L^*$ に対しては補正を行っていないが、輝度に対しても同様の方法により、副作用がでない範囲で穏やかな補正を掛けることも可能である。

なお、本実施の形態では、空色の記憶色補正を例に説明したが他の色の補正に使用できることはもちろんである。特に、実施の形態3でも説明したように、木々や草などの植物の緑色の記憶色補正についても空色と同様に良好な結果を得ることが出来る。

また、輝度信号と色度信号として $(L^*, a^*, b^*)$ を用いたが、他にも $(L^*, u^*, v^*)$ 、 $(Y, Cb, Cr)$ 、 $(Y, R-Y, B-Y)$ 、 $(Y, U, V)$ など多くの輝度・色度系の色空間が利用できるため、記憶色の種類により絞りやすい色空間を使用することができる。

また、本実施の形態では、補正度合設定手段による補正度合 $K$ の調整を省略したが、前述の実施の形態と同様の方法で付加することが可能であることは言うまでもない。

なお、本実施の形態の強度決定手段202C、強度決定手段201C、補正手段300Bは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の補正強度 $W1$ は本発明の色相補正強度の例であり、本実施の形態の補正強度 $W2$ は本発明の彩度補正強度の例であり、本実施の形態の極座標変換手段320は本発明の第2の極座標変換手段の例であり、本実施の形態の内分演算手段310Aは本発明の色相補正手段の例であり、本実施の形態の内分演算手段310Bは本発明の彩度補正手段の例である。

(実施の形態6)

図11は本発明の実施の形態6における画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も実施の形態3、4、5と同様、

空色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

図 1 1 において、8 0 0 は撮影された画像と撮影されたときの撮影情報が記録されたメモリカードであり、9 0 0 はメモリカード 8 0 0 から読み出された画像が格納されるメモリであり、7 0 0 は輝度色度変換手段であり、6 0 0 A は補正度合設定手段であり、1 0 0 F は記憶色補正手段であり、7 1 0 は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

さらに、補正度合設定手段 6 0 0 A は、画像信号から画像に空が含まれている信頼度 TSa を求める空画像識別手段 6 1 0 A と、撮影情報から画像に空が含まれている信頼度 TSb を求める撮影情報識別手段 6 2 0 A と、空画像識別手段 6 1 0 A の出力する信頼度 TSa と撮影情報識別手段 6 2 0 A が出力する信頼度 TSb から補正度合 K を決定する補正度合決定手段 6 3 0 A とから構成されている。

さらに、空画像識別手段 6 1 0 A は、画像を縦横に分割した領域毎の特徴量を算出する領域情報算出手段 6 1 1 と、領域毎に空領域候補であるかを判断する空領域候補検出手段 6 1 2 と、空領域候補の分布から空が含まれている信頼度 TSa を求める空領域分布判定手段 6 1 3 とから構成されている。

以上のように構成された画像処理装置について、以下、その動作を述べる。

メモリカード 8 0 0 に記録された撮影画像データは画像信号と撮影情報に分離されて画像信号はメモリ 9 0 0 に記録され、撮影情報は撮影情報識別手段 6 2 0 A に入力される。

撮影情報とは、画像の撮影時に画像信号とともにメモリカード 8 0 0 にカメラが記録する撮影時の各種条件やカメラの設定値のことであり、たとえば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット

規格である E x i f で規定されている撮影条件に関する付属情報がこれに当たる。

撮影情報識別手段 6 2 0 A は、撮影情報から被写体に空が含まれている可能性を判断する。このとき撮影情報としては被写体までの距離、撮影時の光源、撮影シーン情報、撮影時刻を用いる。撮影情報として前述の一部しか記録されていない場合はその撮影情報からのみで識別を行う。

具体的には、被写体までの距離をマクロ、近景、遠景、不明のいずれであるかを認識し、マクロ以外では空が含まれている可能性があるかと判断する。

また、撮影時の光源は屋外光、屋内光のいずれであるかを認識し、屋外光の場合、空が含まれている可能性があるかと判断する。

撮影シーン情報は、夜景であるかを認識する。夜景以外の場合には空が含まれている可能性があるかと判断する。

撮影時刻は、昼、夜のいずれであるかを認識する。撮影時刻は空が含まれているか否かの判断に直接は使えないが、記憶色補正においては夜間の空を撮影した画像に対しては副作用を回避するため、夜の場合には空が含まれていないと判断する。

また、撮影時の光源の判断で屋内光と判断できる光源には蛍光灯や白熱灯等があげられるが、蛍光灯には昼光と近い色温度をしたものがあり、この場合光源の推定が難しい。一方、白熱灯は色温度が昼光と比較的大きく異なるので推定が容易である。このように撮影時の光源が昼光と色温度が大きく異なる場合、カメラでの光源の推定が正しく行われる可能性が高くなるので、空が含まれている可能性が著しく低いと判断できる。

それぞれの撮影情報から得られた空が含まれている可能性から、フ

ファジイ推論により最終的な撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度TSbを求める。以下に示すのは、このときのファジイ制御測の一例である。

- Rule1: IF 被写体までの距離=マクロ THEN TSb=小さい
- Rule2: IF 被写体までの距離=マクロ以外 THEN TSb=やや大きい
- Rule3: IF 光源=屋内光、光源=白熱灯 THEN TSb=小さい
- Rule4: IF 光源=屋外光 THEN TSb=やや大きい
- Rule5: IF 撮影シーン情報=夜景 THEN TSb=小さい
- Rule6: IF 撮影シーン情報=夜景以外 THEN TSb=やや大きい
- Rule7: IF 撮影時刻=夜 THEN TSb=小さい
- Rule8: IF 撮影時刻=夜以外 THEN TSb=やや大きい

撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度TSbを求めるのにファジイ推論を使ったが、複数の撮影情報を反映して信頼度TSbの大きさを変化させることが出来る手段であればよい。たとえばすべての撮影情報の組み合わせに対する信頼度TSbのテーブルとしてもよい。

以上の説明では撮影情報として被写体までの距離、撮影時の光源、撮影シーン情報、及び撮影日時を用いる例で示したが、そのほかに撮影場所、シャッター速度、及び絞り値を用いることも出来る。

空が含まれている画像の撮影では光量が多くなるため、シャッター速度は速く、絞り値は大きくなる。このことからシャッター速度、絞り値から被写体の明るさを推定し、一定以上明るい場合、被写体に空が含まれている可能性がある判断できる。このとき撮影時刻から判断する明るさを変えることも出来る。ここで、撮影時刻から判断する明るさを変えるとは、明るいかな否かを判断する閾値を変えるということである。昼間なら撮影環境は明るい可能性が高く、夜間なら撮影環境は明るくない可能性がある。従って、例えば昼間なら明るいかな否か



を判断する閾値を高く設定し、夜間ならこの閾値を低めに設定するということが出来る。

また、撮影時刻を朝、昼、夕方、夜に分け、それぞれで記憶色補正の動作を切り替えてもよい。朝、夕方の判断には撮影日から日の出、日没の時刻を求めることで行える。また、GPSの撮影場所についての情報を用いることで、地域によらず日の出、日没の時刻を求めることも出来る。

また、撮影情報の識別では前述の撮影情報すべてを使って識別をしてもよいし、一部の撮影情報から識別するようにしてもよい。

領域情報算出手段611はメモリ900から出力された画像信号を画像中の座標によって縦横に粗く領域に分割し、領域毎に平均輝度、平均色相、平均彩度からなる領域情報を計算する。このとき、処理の高速化のため領域内で画像信号を間引いて計算を行う。

空領域候補検出手段612は領域情報算出手段611の出力信号である領域情報から各領域毎に空領域であるかを判定する。具体的にはまず平均輝度Lmean、平均色相、平均彩度から平均R値Rmean、平均G値Gmean、平均B値Bmeanを領域毎に計算する。本実施の形態では、空領域候補検出では記憶色補正手段100Fで実際に色補正する色の範囲よりも広い範囲で検出が行え、かつ処理が簡単である理由からRmean、Gmean、Bmeanの比較により空領域の候補を判定する。具体的には、ある輝度のしきい値Lthを用いて、各領域毎に次の論理式によって空領域候補Cを判定する。

(数3)

$$C = (Bmean > Rmean) \ \&\& \ (Bmean > Gmean) \ \&\& \ (Lmean > Lth)$$

なお、数3において、&&は論理式のANDを取ることを意味する。すなわち、A&&B(A及びBは論理式)は、A及びBがともに1のとき1になり、

A及びBがともに1でない場合やA及びBのいずれか一方だけが1でない場合に1になる。従って、数3は、BmeanがRmeanより大きく、かつBmensがGmeanより大きく、かつLmeanがLthより大きい場合、Cは1をとり、それ以外はCは0をとることを表している。ここで、C=1は空領域候補であることを表し、C=0は空領域候補でないことを表す。

また、画像中で面積が小さいにもかかわらず彩度が高い部分が存在する場合、その影響で空領域候補検出で誤検出してしまう場合がある。これを避けるために彩度を一定以下に制限してから平均彩度の計算を行うとこのような誤検出を減らすことが出来る。

本実施形態では空領域候補検出に平均(R, G, B)値の大小関係という簡易な方法をとったが、これ以外に平均(R, G, B)値に重み付を行ってから比較したり、前述の実施形態での対象色領域の絞り込みと同様な関数を用いた方法でもよい。また、(R, G, B)以外に(L\*, a\*, b\*)、(L\*, u\*, v\*)、(Y, Cb, Cr)、(Y, R-Y, B-Y)、(Y, U, V)などの輝度・色度系の色空間を用いることも出来る。

例えば、平均(R, G, B)値に重み付けを行ってから比較する方法として、Rmean及びGmeanにはそれぞれ重み1をかけ算し、Bmeanには1より大きい重みをかけ算し、このように重み付けされたRmean、Gmean、Bmeanに数3を適用すると、空色と判定される色の領域の範囲が広がる。逆に、Rmean及びGmeanにはそれぞれ重み1をかけ算し、Bmeanには1より小さい重みをかけ算し、このように重み付けされたRmean、Gmean、Bmeanに数3を適用すると、空色と判定される色の領域の範囲が狭くなる。従って、平均(R, G, B)値に重み付けを行って比較する場合、その重みを調整することにより、荒く分割された領域が空かどうかを識別する程度を微調整することが出来るので、適切な重みを設定することにより、荒く分割された領域が空かどうかを識別する精度を向上させる

ことが出来る。

また、前述の実施の形態での対象色領域の絞り込みと同様な関数を用いた方法としては、例えば以下のようにすればよい。すなわち、荒く分割された領域の平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度のそれぞれに前述の実施の形態で用いた関数を適用し、平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度のそれぞれの強度を求める。そして、これらの強度の最小値を平均輝度 $L_{mean}$ 、平均色相、平均彩度の全体の強度とする。そしてこの全体の強度が正の値を取る場合に、荒く分割された領域に空が含まれていると判定し、この全体の強度が0である場合に、荒く分割された領域に空が含まれていないと判定する。このようにしても荒く分割された領域が空かどうかを識別することが出来る。

空領域分布解析手段 6 1 3 は空領域候補検出手段 6 1 2 から出力された空領域候補情報と、あらかじめ決められた空領域判定マスクの積を各領域毎に計算し、その和から画像情報からの画像に空が含まれている信頼度 $TSa$ が求められる。

通常、風景を撮影した画像では空は画像中の上部に位置する。そのため空領域判定するに当たり画像下部を処理対象外とすることで良好な判定が出来る。また撮影時にカメラを縦に持ち縦長の画像として撮影することもあるため、画像左右部分も空領域判定対象とすることでこのような場合でも正しく判定が行える。これらを反映した空領域判定マスクの一例が図 1 2 (c) である。この例では空領域判定マスクは二値の値で構成され、画像の下部中央を空領域判定対象から除外するようになっているが、たとえば各領域毎の重み付とし、画像上部は重みが高く、下部は低いといった構成としてもよい。

このとき、撮影情報として縦画像か横画像かの情報が得られる場合には、それに合わせて空領域判定マスクを変更することも出来る。

また、撮影情報からの判断結果によって空領域候補検出手段 6 1 0 A の動作を変えることも出来る。たとえば、空は通常メインの被写体とはならないので、撮影情報の被写体の位置や領域についての情報を用いて、被写体領域外を空領域判定対象とするような空領域判定マスクにすることも出来る。

図 1 2 (a) は入力されるカラー画像であり、この場合は画像上部に空、画像下部に湖が写っている風景画像の概念図である。図 1 2 (b) は画像を縦 3 ブロック、横 4 ブロックの領域に分割し、空領域候補検出を行った結果である。図 1 2 (c) は空領域判定マスクで図 1 2 (b) の結果にこの判定マスクを適用した結果が図 1 2 (d) である。空領域候補検出で補正度合決定手段 6 3 0 A は空画像識別手段 6 1 0 A から出力された画像信号からの画像に空が含まれている信頼度  $TSa$  と撮影情報識別手段 6 2 0 A から出力された撮影情報からの画像に空が含まれている信頼度  $TSb$  の積として最終的な補正度合  $K$  を決定する。

撮影情報が記録されていなかった場合には、撮影情報識別手段 6 2 0 A は信頼度  $TSb$  を出力せず、補正度合決定手段は信頼度  $TSa$  のみから補正度合  $K$  を決定する。

輝度色度変換手段 7 0 0 はメモリの出力する画像信号を輝度色度信号に変換する。記憶色補正手段 1 0 0 F は輝度色度変換手段 7 0 0 の出力する輝度色度信号に対して補正度合決定手段 6 3 0 A から出力される補正度合  $K$  に応じた記憶色補正を行う。

このようにすることで、画像からあるいは撮影情報からのどちらか単独では空が含まれているかどうか判断が難しいような画像でもより信頼性の高い判定が行え、空が含まれていないような画像に対して空の青色の記憶色補正を行ってしまうという副作用を低減できる。

また、本実施形態のように補正度合決定手段 6 3 0 A は補正度合  $K$  を

連続した値としてもよいし、しきい値をもうけて二値化することで記憶色補正をON/OFFしてもよい。信頼度TSa、TSbの大小により補正度合Kの大きさを変化させることが出来る手段であれば乗算でなくてもよい。

また、本実施形態では補正度合Kは記憶色補正に対するものであったが、これ以外にもホワイトバランス調整や階調補正に対して用いることも出来る。この場合、行う画像処理の内容に応じて撮影情報や画像から取り出す情報を変えて適切な効果が得られるようにすることが出来る。

本実施の形態では空の青色を補正する場合の構成示したが、画像識別手段と撮影識別手段を適切に構成することでこれら以外の色の補正についても行える。例えば、木々や草などの植物の緑色を補正する場合に適用することが出来る。また、補正度合設定手段と記憶色補正手段を複数持つ構成とすることで、ひとつの画像に対して複数の色の補正を行うことも出来る。

なお、本実施の形態の補正度合設定手段600A及び記憶色補正手段100Fは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の空画像識別手段610Aは本発明の画像識別手段の例である。

#### (実施の形態7)

図13は本発明の実施の形態7における画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態も前述の実施の形態1、2と同様、肌色の記憶色補正を行うユニットとして構成されている。

図13において、800は撮影された画像と撮影されたときの撮影情報が記録されたメモリカードであり、900はメモリカード800から読み出された画像が格納されるメモリであり、700は輝度色度変換手段であり、600Bは補正度合設定手段であり、100Gは記憶色補正手段であり、710は輝度色度逆変換手段であり、前述の実施

の形態と同じものは同じ参照番号で示し詳細な説明を省略する。

さらに、補正度合設定手段 6 0 0 B は画像信号から画像に人物が含まれている信頼度  $TPa$  を求める空画像識別手段 6 1 0 B と、撮影情報から画像に人物が含まれている信頼度  $TPb$  を求める撮影情報識別手段 6 2 0 B と、空画像識別手段 6 1 0 B の出力する信頼度  $TPa$  と撮影情報識別手段 6 2 0 B が出力する信頼度  $TPb$  から補正度合  $K$  を決定する補正度合決定手段 6 3 0 B とから構成されている。

次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

メモリカード 8 0 0 に記録された撮影画像データは画像信号と撮影情報に分離されて画像信号はメモリ 9 0 0 に記録され、撮影情報は撮影情報識別手段 6 2 0 B に入力される。

撮影情報とは、画像の撮影時に画像信号とともにメモリカード 8 0 0 にカメラが記録する撮影時の各種条件やカメラの設定値のことであり、たとえば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格である  $Exif$  で規定されている、撮影条件に関する付属情報がこれに当たる。

撮影情報識別手段 6 2 0 B は、撮影情報から被写体に人物が含まれている可能性を判断する。このとき撮影情報としては撮影シーン情報、被写体までの距離を用いる。

具体的には、撮影シーン情報が人物であった場合は、被写体に人物が含まれている可能性が高いと判断する。

また、被写体までの距離がマクロ撮影または遠景と判断された場合は、被写体として被写体に人物が含まれている可能性は低いと判断する。これはマクロ撮影では小さな被写体を撮影するので被写体が人物であることは少なく、また遠景では人物が写っていても画像に占める割合が少なく、メインの被写体ではないと予想されるからである。

それぞれの撮影情報から得られた被写体に人物が含まれている可能性から、前述の実施の形態6と同様にファジイ推論により最終的な撮影情報からの画像に人物が含まれている信頼度TPbを求める。

以上の説明では撮影情報として撮影シーン情報、被写体までの距離を用いる例で示したが、その他にフラッシュ発光についての情報を用いることも出来る。

具体的には、フラッシュが発光した場合で、そのリターンが検出されなかったときや画像の中央部の輝度が相対的に高くなかったとき、被写体はフラッシュが届かない距離であると推定できる。この場合、前述の被写体までの距離が遠景と判断された場合と同様に、被写体が人物が含まれている可能性は低いと判断できる。

また、撮影情報の識別では前述の撮影情報すべてを使って識別をしてもよいし、一部の撮影情報から識別するようにしてもよい。

人物画像識別手段610Bでは入力画像信号から被写体に人物が含まれている信頼度TPaを求める。これには、実施の形態6と同様に画像を複数の領域に分け、それぞれの領域で肌色であるかを判断するといった方法もとれるし、画像に含まれている色の分布などから判断するといったさまざまな公知の手段を用いることが出来る。

このとき、撮影情報の被写体の位置や領域を示す情報や被写体までの距離の情報から、人物認識を行う画像の対象領域を設定することが出来る。

補正度合決定手段630Bは人物画像識別手段から出力された画像情報からの画像に人物が含まれている信頼度TPaと撮影情報識別手段620Bから出力された撮影情報からの画像に人物が含まれている信頼度TPbの積として最終的な補正度合Kを決定する。

撮影情報が記録されていなかった場合には、撮影情報識別手段62

0 Aは信頼度TPbを出力せず、補正度合決定手段は信頼度TPaのみから補正度合Kを決定する。

補正度合決定手段630Bは前述の実施の形態6と同様に、補正度合Kをしきい値により二値化したり、乗算以外の手段を用いてもよい。

輝度色度変換手段700はメモリの出力する画像信号を輝度色度信号に変換する。記憶色補正手段100Gは輝度色度変換手段700の出力する輝度色度信号に対して補正度合決定手段630Bから出力される補正度合Kに応じた記憶色補正を行う。

また、本実施形態では補正度合Kは記憶色補正に対するものであったが、これ以外にもホワイトバランス調整や階調補正に対して用いることも出来る。この場合、行う画像処理の内容に応じて撮影情報や画像から取り出す情報を変えて適切な効果が得られるようにすることが出来る。

本実施の形態では人物の肌色の補正する場合の構成を示したが、画像識別手段と撮影識別手段を適切に構成することでこれら以外の色の補正についても行える。

また、補正度合設定手段と記憶色補正手段を複数持つ構成とすることで、ひとつの画像に対して複数の色の補正を行うことも出来る。

なお、本実施の形態の補正度合背邸手段600B及び記憶色補正手段100Gは本発明の色変換手段の例であり、本実施の形態の人物画像識別手段610Bは本発明の画像識別手段の例である。

なお、前述の実施の形態で説明した内容はハードウェアでの実装に限るものではなく、ソフトウェア処理で構成することも可能であることは言うまでもない。また、ソフトウェア処理のとしてはリアルタイム処理だけでなく、前述の実施の形態にしたがって前もって処理した結果を、例えばR、G、Bをアドレスとして参照する3次元のルックアップ



プテール（3DLUT）に格納しておき、プリント時などのリアルタイム処理としては、その3DLUTを参照するという構成も当然可能である。また、プリントのための色補正等の別の目的で用いる3DLUTに、本実施の形態で説明した記憶色補正を合わせて実施した結果を格納することにより、ハード規模を増加させずに記憶色補正を含んだ画像処理結果を得ることが出来る。また、リアルタイムに与えられる補正度合に対応するためには、記憶色補正を含んだLUTと記憶色補正を含まないLUTのそれぞれの参照結果を補正度合で内分することにより実現可能である。

（実施の形態8）

図14～図17は、本実施の形態の画像処理装置を用いた機器の構成図である。実施の形態8では、上記各実施の形態で説明した画像処理装置を各種の機器に組み込んだ応用例について説明する。なお、上記各実施の形態で説明した構成要素については同一符号を付し詳細な説明を省略する。

図14は、プリンタ1001であり、図15は、テレビ（またはプロジェクタ）1010であり、図16は、ビデオムービー（またはデジタルカメラ）1020であり、図17は、携帯電話1030である。これらの機器には、上記各実施の形態で説明した画像処理装置が組み込まれている。以下、これらの各機器について説明する。

まず、図14に示すプリンタ1001について説明する。

プリンタ1001は、パーソナルコンピュータ（以下PCと呼ぶ）1002から送られてくる入力画像データを紙媒体などの印刷媒体に印刷する装置である。

プリンタ1001は、メモ리카ード800、メモリ900、画像処理装置1000、PCI/F1003、セクタ1004、色変換手

段1006、プリンタヘッドコントローラ1007から構成されている。

メモ리카ード800及びメモリ900については、上記実施の形態で説明した。

また、画像処理装置100は、上記各実施の形態で説明したいずれかの画像処理装置である。

PCI/F1003は、PC1002の図示していないプリンタドライバとプリンタ1001との間でコマンドや画像信号などのデータをやりとりするインターフェースである。

セクタ1004は、メモ리카ード800から画像データを入力するか、またはPCI/F1003を介して、PC1002から画像データを入力するかを切り換える手段である。

色変換手段1006は、画像処理装置1000で記憶色補正されたRGBなどの色信号である出力画像信号をプリントデータであるCMY信号に変換する手段である。ここで、CMYとは、シアン、マゼンダ、イエローのことで、プリンタにおける3原色である。

プリンタヘッドコントローラ1007は、プリンタ1001の、図示していないプリンタヘッドを制御する手段である。

次に、このようなプリンタ1001の動作を説明する。

PC1002から画像データが送られてくると、PCI/F1003は、送られてきた画像データを受信し、セクタ1004に出力する。

セクタ1004は、PCI/F1003から送られてきた画像データを受け取り、メモリ900に格納する。また、セクタ1004は、画像データのヘッダなどの格納されている各種撮影情報を画像処理装置1000に出力する。このような各種撮影情報としては、デジ

タルカメラが作成した画像ファイルのヘッダ部に記載された各種撮影情報が用いられる。また、それに加えて、P.C 1 0 0 2 からプリントする場合には、P.C 1 0 0 2 のプリンタドライバの設定（フォト、C.G、グラフなど）も撮影情報として用いる。このプリンタドライバの設定も、画像処理装置 1 0 0 0 に出力される。このような画素信号以外の情報をも利用して、画像処理装置 1 0 0 0 は、補正度合を求める。

画像処理装置 1 0 0 0 は、メモリ 9 0 0 から入力画像信号を読み取り、その入力画像信号に対して、セクタ 1 0 0 4 から出力された撮影情報をも利用して、上記実施の形態で説明した記憶色変換を実施する。なお、画像処理装置 1 0 0 0 が記憶色変換を行う際に、プリンタドライバの設定情報をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。例えばプリンタドライバの設定がフォトである場合には、上記実施の形態で求められた補正度合をそのまま使用し、C.Gまたはグラフの場合には、補正度合を 0 にするかまたは小さな値にするなどである。

画像処理装置 1 0 0 0 は、記憶色変換した画像信号を出力画像信号として色変換手段 1 0 0 6 に出力する。

色変換手段 1 0 0 6 は、画像処理装置 1 0 0 0 から出力されてきた R G B などの色信号である出力画像信号をプリントデータである C M Y 信号に変換し、C M Y 信号に変換された画像信号は、プリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 が制御することにより、プリンタ 1 0 0 1 の図示していないプリンタヘッドで印刷媒体に印刷される。

また、メモ리카ード 8 0 0 がプリンタ 1 0 0 1 に装着された場合、セクタ 1 0 0 4 はメモ리카ード 8 0 0 に格納されている画像データを読み取り、メモリ 9 0 0 に格納するとともに、デジタルカメラが作成した画像ファイルのヘッダ部に記載された各種撮影情報を画像処

理装置 1 0 0 0 に出力する。なお、メモ리카ード 8 0 0 がプリンタ 1 0 0 1 に装着された場合には、プリンタドライバの設定情報は用いられない。この点を除いて、これ以降の動作は、P C 1 0 0 2 から画像データが送られてくる場合と同様であるので詳細な説明を省略する。

このように、画像処理装置 1 0 0 0 をプリンタ 1 0 0 1 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整されたプリント画像を得ることが出来る。

なお、本実施の形態のプリンタ 1 0 0 1 は本発明のプリンタ装置の例であり、本実施の形態の P C 1 / F 1 0 0 3 は本発明の入力手段の例であり、本実施の形態のプリンタヘッドコントローラ 1 0 0 7 は本発明の印刷手段の例である。

次に、図 1 5 に示すテレビ（またはプロジェクタ）1 0 1 0 について説明する。テレビの場合、放送波を受信する受信回路で受信された映像データが、映像 I / F 1 0 1 1 に入力される。一方、プロジェクタの場合、P C から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力される。なお、プロジェクタの場合、P C から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力されるとして説明したが、これに限らず、ビデオデッキ、DVD プレイヤーなど P C 以外の装置から送られてきた画像データが映像 I / F 1 0 1 1 に入力されても構わない。

また、映像表示装置 1 0 1 4 は、テレビの場合には、ブラウン管、液晶表示装置またはプラズマディスプレイなどから構成され、プロジェクタの場合は、投射型ディスプレイなどから構成される。

それ以外の図 1 5 の構成はテレビとプロジェクタとで共通である。従って、以下の説明では、図 1 5 がテレビ 1 0 1 0 であるとして説明するが、以下の説明はプロジェクタにも同様に適用することが出来る。

テレビ 1 0 1 0 は、画像処理装置 1 0 0 0、メモ리카ード 8 0 0、

メモリ 900、映像 I/F 1011、セクタ 1012、表示モード設定手段 1013、及び映像表示装置 1014 から構成される。

映像 I/F 1011 については、上述したような画像データを入力するインターフェースである。

セクタ 1012 は、メモリカード 800 から画像データを読み込むかまたは映像 I/F 1011 から画像データを読み込むかを切り換える手段である。

表示モード設定手段 1013 は、表示モードを設定する手段である。

映像表示装置 1014 は、映像を表示する手段である。

次に、このようなテレビ 1010 の動作を説明する。

表示モード設定手段 1013 は、図示していない操作パネルを有し、その操作パネルをユーザが操作することにより表示モードを設定する。表示モードとしては、動画の場合には、映画、ナチュラル、ダイナミックなどを設定する。また、静止画の場合には、フォト、プレゼンなどを設定する。表示モード設定手段 1013 は、設定した表示モード情報を画像処理装置 1000 に出力する。

一方、放送局から放送波に載せて送られてきた画像データは、テレビ 1010 を構成する、図示していない受信回路で受信され、復調される。復調された画像データは映像 I/F 1011 に出力される。

セクタ 1012 は、映像 I/F 1011 から画像データが送られてきた場合、映像 I/F 1011 から画像データを受け取り、画像データをメモリ 900 に一旦格納する。また、セクタ 1012 は、画像データのヘッダなどに保持されている撮影情報を画像処理装置 1000 に出力する。

画像処理装置 1000 は、上記プリンタ 1001 の場合と同様に記憶色補正を行う。なお、画像処理装置 1000 が記憶色変換を行う際

に、画素信号以外の情報として表示モード設定手段 1 0 1 3 が設定した表示モード情報をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。例えば、動画を扱う場合、画像処理装置 1 0 0 0 は、表示モード情報が、映画である場合には、補正度合を小さな値にし、表示モード情報がダイナミックである場合には、補正度合を大きな値にし、表示モード情報がナチュラルの場合には、補正度合を映画とダイナミックとの中間の値にするなどである。また、静止画を扱う場合、画像処理装置 1 0 0 0 は、表示モード情報がフォトである場合には、補正度合を大きな値にし、表示モード情報がプレゼンの場合には、補正度合を小さな値にする。

画像処理装置 1 0 0 0 は、記憶色補正した画像信号を出力画像信号として映像表示装置 1 0 1 4 に出力する。映像表示装置 1 0 1 4 は、出力画像信号を受け取ると、例えば液晶ディスプレイなどに表示する。

また、メモ리카ード 8 0 0 がテレビ 1 0 1 0 に装着された場合、セクタ 1 0 1 2 はメモ리카ード 8 0 0 に格納されている画像データを読み取り、メモリ 9 0 0 に格納するとともに、画像データのヘッダなどに格納されている撮影情報を画像処理装置 1 0 0 0 に出力する。これ以降の動作は、映像 I / F 1 0 1 1 から画像データが送られてくる場合と同様であるので詳細な説明を省略する。

このように、画像処理装置 1 0 0 0 をテレビ 1 0 1 0 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された動画像および静止画を表示することが出来る。

なお、本実施の形態のテレビ 1 0 1 0 は本発明のテレビ受像装置の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1 0 1 4 は本発明の表示手段の例であり、本実施の形態のプロジェクタ 1 0 1 0 は本発明のプロジェクタ装置の例であり、本実施の形態の映像 I / F 1 0 1 1 は本発明

の入力手段の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1014 は本発明の投影手段の例である。

次に、図 16 に示すビデオムービー（またはデジタルカメラ）1020 について説明する。ビデオムービーの場合、主にテープ 1028 または光ディスク 1029 などに撮影された動画を記録するが、メモリカード 1027 に撮影された静止画を記録するものもある。一方、デジタルカメラの場合、主にメモリカード 1027 に撮影された静止画を記録する。

それ以外の図 16 の構成はビデオムービーとデジタルカメラとで共通である。従って、以下の説明では、図 15 がビデオムービー 1020 であるとして説明するが、以下の説明はデジタルカメラにも同様に適用することが出来る。

ビデオムービー 1020 は、画像処理装置 1000、CCD 1021、A/D 1022、メモリ 1023、カメラ制御部 1024、撮影モード設定部 1025、符号化手段 1026、メモリカード 1027、テープ 1028、光ディスク 1029 から構成される。

CCD 1021 は、画像を撮像し、アナログの画像信号を出力する手段である。

A/D 1022 は、CCD 1021 から出力されてくるアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する手段である。

メモリ 1023 は、A/D 1022 から出力された画像データを記憶する手段である。

カメラ制御部 1024 は、CCD 1021 や撮影光学系等を含むカメラ部分を制御する手段である。

撮影モード設定部 1025 は、撮影モードを設定する手段である。

符号化手段 1026 は、画像処理装置 1000 で記憶色変換された

画像データを圧縮符号化する手段である。

メモ리카ード 1027 は、主に静止画の画像データを記憶する手段である。

テープ 1028 は、主に動画の画像データを記憶するテープ媒体である。

光ディスク 1029 は、主に動画の画像データを記憶する光学的記憶媒体である。

次に、このようなビデオムービー 1020 の動作を説明する。

撮影モード設定手段 1025 は、図示していないユーザインタフェースを有し、そのユーザインタフェースをユーザが操作することにより撮影モードを設定する。撮影モード設定手段 1025 は、設定した撮影モード情報を画像処理装置 1000 に出力する。

一方カメラ制御部 1024 は、撮影ボタンが押された場合、CCD 1021 や撮影光学系などを含むカメラ部分を制御する。

CCD 1021 は、カメラ制御部 1024 の制御に従って、画像を撮像し、撮像した画像を電気信号として A/D 1022 に出力する。

A/D 1022 は、CCD 1021 から出力されてくるアナログの画像信号をデジタル信号に変換する。

A/D 1022 から出力された画像データは、一旦メモリ 1023 に格納される。

画像処理装置 1000 は、メモリ 1023 に格納されている画像データを読み取り記憶色変換を行う。なお、画像処理装置 1000 が記憶色変換を行う際に、撮影モード設定部 1025 で設定した撮影モード情報等をも用いて、上記実施の形態で説明した補正度合を決定することが出来る。すなわち、画像処理装置 1000 は、画素信号以外の情報として、ストロボの ON/OFF などのカメラ自体のユーザイン



ターフェースに基づく情報及びカメラの制御情報（フォーカス、アイリスなど）をも利用して上記実施の形態で説明したように補正度合を求めることが出来る。

画像処理装置 1001 で記憶色変換された画像データは、符号化手段 1026 で圧縮符号化され、メモ리카ード 1027、テープ 1028、または光ディスク 1029 に格納される。

このように、画像処理装置 1000 をビデオムービー 1020 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を撮影し、テープ媒体に記憶することが出来る。また、画像処理装置 1000 をデジタルカメラ 1020 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を撮影し、ファイルとして記憶することが出来る。

なお、本実施の形態のビデオムービー 1020 は本発明の撮影装置の例であり、本実施の形態のデジタルカメラ 1020 は本発明の撮影装置の例であり、CCD 1021 は本発明の撮影手段の例である。

次に、図 17 に示す携帯電話 1030 について説明する。

携帯電話 1030 は、画像処理装置 1000、無線通信部 1031、メモ리카ード 1032、CCD 1021、A/D 1022、セレクト 1035、メモリ 1036、カメラ制御部 1024、撮影モード設定部 1025、符号化手段 1026、メモ리카ード 1027、映像表示装置 1040 から構成される。

無線通信部 1031 は、送信波をアンテナに出力する送信回路と、アンテナで電気信号に変換された受信信号を入力して、受信信号に含まれている画像データや音声データを復調する受信回路とを有する回路である。

メモ리카ード 1032 は、無線通信部 1031 で受信された画像デ

ータを格納するメモリである。

セクタ1035は、メモリカード1032に格納されている画像データを入力するか、CCD1021で撮影された画像データをA/D1022を介して入力するかを切り換える手段である。

メモリ1036は、セクタ1035から出力されてくる画像データを一時的に記憶する手段である。

映像表示装置1040は、画像処理装置1000で記憶色変換された出力画像信号を表示する手段であり、液晶表示装置などから構成されている手段である。

CCD1021、A/D1022、カメラ制御部1024、及び撮影モード設定部1025、符号化手段1026、メモリカード1027については、図16で説明したビデオムービー1020と同様のものである。

なお、図17では、メモリカードとして、メモリカード1032及びメモリカード1027の2つのメモリカードが図示されているが、メモリカード1032及びメモリカード1027は同一のメモリカードであっても構わない。

次に、このような携帯電話1030の動作を説明する。

無線通信部1031の図示していない受信回路は、電子メールに添付された画像データを受信し、メモリカード1032に格納する。

セクタ1035は、メモリカード1032から画像データを読み取り、メモリ1036に一時的に格納する。

画像処理装置1000は、メモリカード1032に一時的に格納されている画像データを読み取り記憶色変換を行う。

画像処理装置1000で記憶色変換された出力画像信号は、符号化手段1026で圧縮符号化され、メモリカード1027に格納される。

また、画像処理装置 1 0 0 0 で記憶色変換された出力画像信号は、映像表示装置 1 0 4 0 で液晶表示装置などに表示される。

なお、CCD 1 0 2 1 で撮影された画像データを記憶色変換する動作については、図 1 6 のビデオムービー 1 0 2 0 と同様であるので説明を省略する。

携帯電話 1 0 3 0 の画像処理装置 1 0 0 0 が記憶色変換を行う際、画素信号以外の情報として、メール添付などで送られてきた画像ファイルのヘッダに記載されている各種の撮影情報、または撮影モード設定部 1 0 2 5 のカメラのユーザインターフェースに基づく情報、及びカメラの制御情報（フォーカス、アイリスなど）を用いて、補正度合を求めることが出来る。

このように、画像処理装置 1 0 0 0 を携帯電話 1 0 3 0 に組み込むことにより、記憶色に従って最適自動色調整された画像を小型ディスプレイに表示したり、メモリカードに格納したりすることが出来る。

なお、本実施の形態の携帯電話 1 0 3 0 は本発明の移動体通信端末の例であり、本実施の形態の無線通信部 1 0 3 1 は本発明の無線通信回路の例であり、本実施の形態の映像表示装置 1 0 4 0 は本発明の表示手段の例である。

尚、本発明のプログラムは、上述した本発明の画像処理装置の全部又は一部の手段（又は、装置、素子等）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

又、本発明の記録媒体は、上述した本発明の画像処理装置の全部又は一部の手段（又は、装置、素子等）の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラム

が前記コンピュータと協働して前記機能を実行する記録媒体である。

尚、本発明の上記「一部の手段（又は、装置、素子等）」とは、それらの複数の手段の内の、一つ又は幾つかの手段を意味する。

又、本発明の上記「手段（又は、装置、素子等）の機能」とは、前記手段の全部又は一部の機能を意味する。

又、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

又、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

又、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

又、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

尚、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

以上のように本実施の形態によれば、記憶色補正の対象とする色以外への影響を無くし、記憶色領域内および記憶色領域内と外の狭間での輝度・彩度・色相方向のグラデーションの連続性を保ちつつ、記憶色領域内の他の被写体への影響を減らすことが可能なる。さらに、記憶色補正を必要とする画像かどうかにより補正度合を変えることにより極めて副作用の少ない記憶色補正が実現できるため、ユーザーが判断して設定することなく全自動で動作する記憶色補正が実現できる。

## 産業上の利用可能性

以上説明したところから明らかなように、本発明は、本来記憶色補正すべきでない色も補正されてしまうという副作用が生じない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

また、本発明は、本来補正すべき記憶色領域に含まれるがたまたま色が近いだけの別の物体を補正することを避けることが出来る画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

また、本発明は、さらにグラデーションが不連続にならずがちで色飛びが発生しない画像処理装置、画像処理方法、プログラム、プログラム記録媒体、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ受像装置、プリンター、移動体通信端末を提供することが出来る。

## 請 求 の 範 囲

1. 入力画像信号に含まれる各画素毎に画素信号の所定の範囲の色を補正する画像処理装置において、

前記画素信号の色を補正する目標色を設定する目標色設定手段と、

前記画素信号の色のうちの輝度成分と、前記画素信号の色のうち前記輝度成分を除いた二つの色度成分と、前記目標値とを用いて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正を行う色変換手段とを備えた、画像処理装置。

2. 前記色変換手段は、前記画素信号の色のうち、輝度成分と、前記輝度成分を除いた二つの色度成分とに基づいて設定された前記特定範囲の色の領域に対して、その領域の周辺は小さく、その領域の中央近傍が大きい補正強度を生成する強度決定手段と、

生成された前記補正強度に応じて、前記画素信号の色を前記目標色に一致させるまたは近づける補正手段とを有する、請求の範囲第1項記載の画像処理装置。

3. 前記強度決定手段は、前記輝度信号に対して第1の補正強度の候補を出力する第1の関数発生手段と、

前記二つの色度成分それぞれに対して第2及び第3の補正強度の候補を出力する第2、及び第3の関数発生手段と、

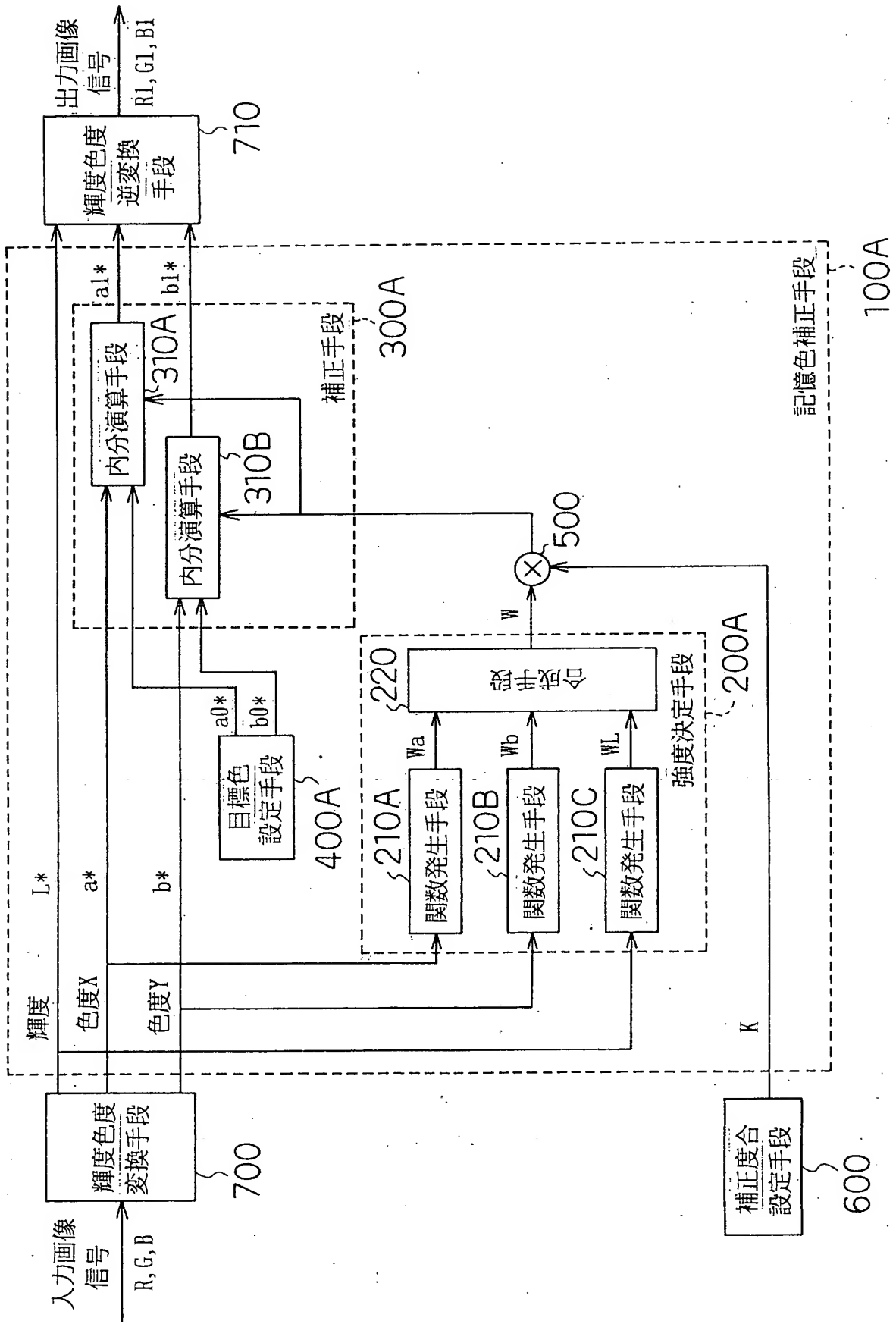
前記第1、第2、及び第3の補正強度の候補を合成して、前記補正強度として出力する合成手段とを有する、請求の範囲第2項記載の画像処理装置。

## 要 約 書

記憶色に対する副作用の少ない自動色調整を行う。

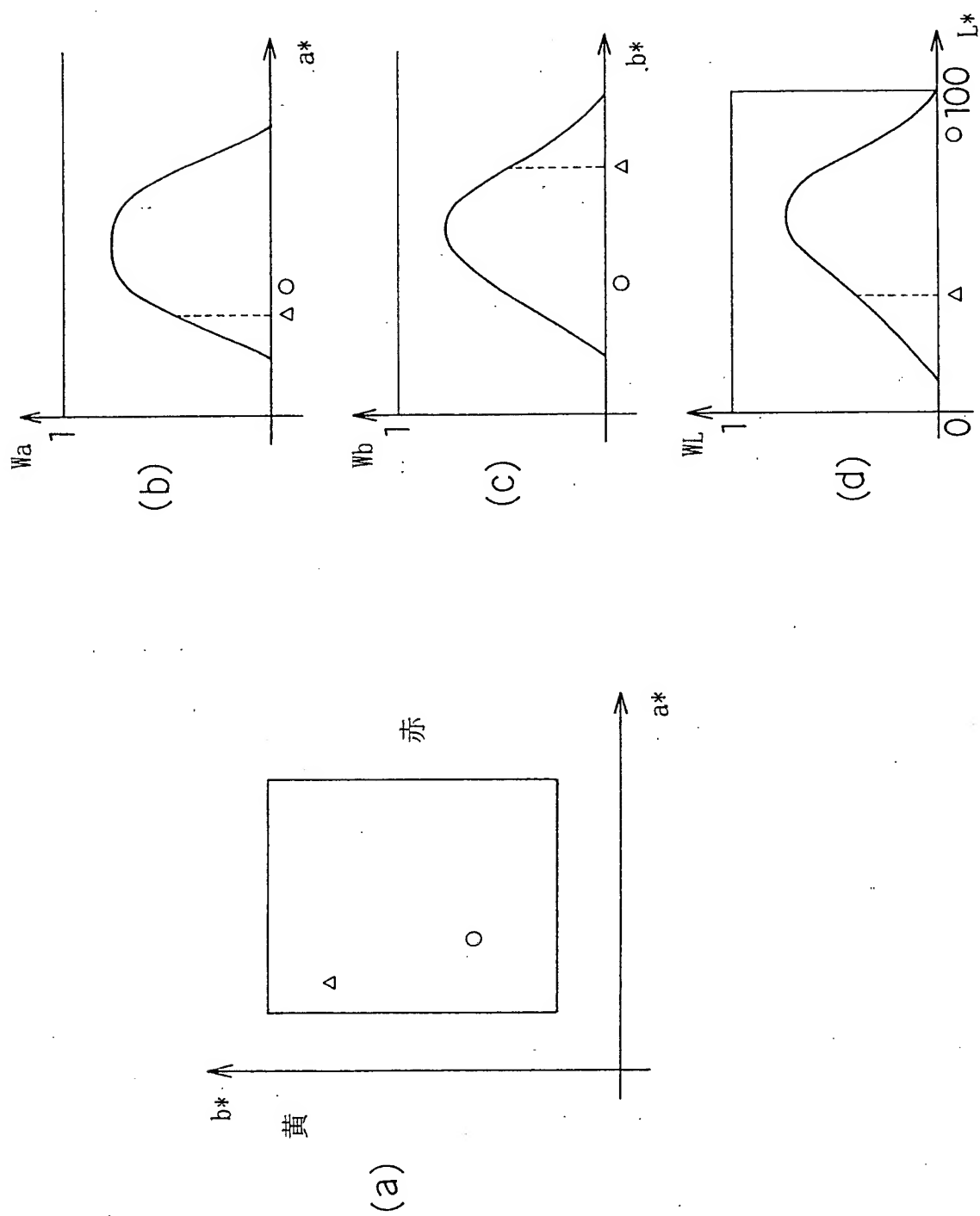
入力画像信号に含まれる各画素ごとに画素信号の特定範囲の色を補正する画像処理装置において、画素信号の内、輝度成分を除いたふたつの色度信号に基づいて特定範囲の色の領域に対して、周辺は小さく、概略中央付近が大きな補正強度を生成する強度決定手段200Aと、画素信号を補正する目標色を設定する目標色設定手段400Aと、画素信号に含まれる画素情報以外の情報をも用いて補正度合を設定する補正度合設定手段600と、強度決定手段200Aの出力する補正強度と補正度合設定手段600の出力する補正度合に応じて、画像信号を目標色に近づける補正手段を備える。

第1図

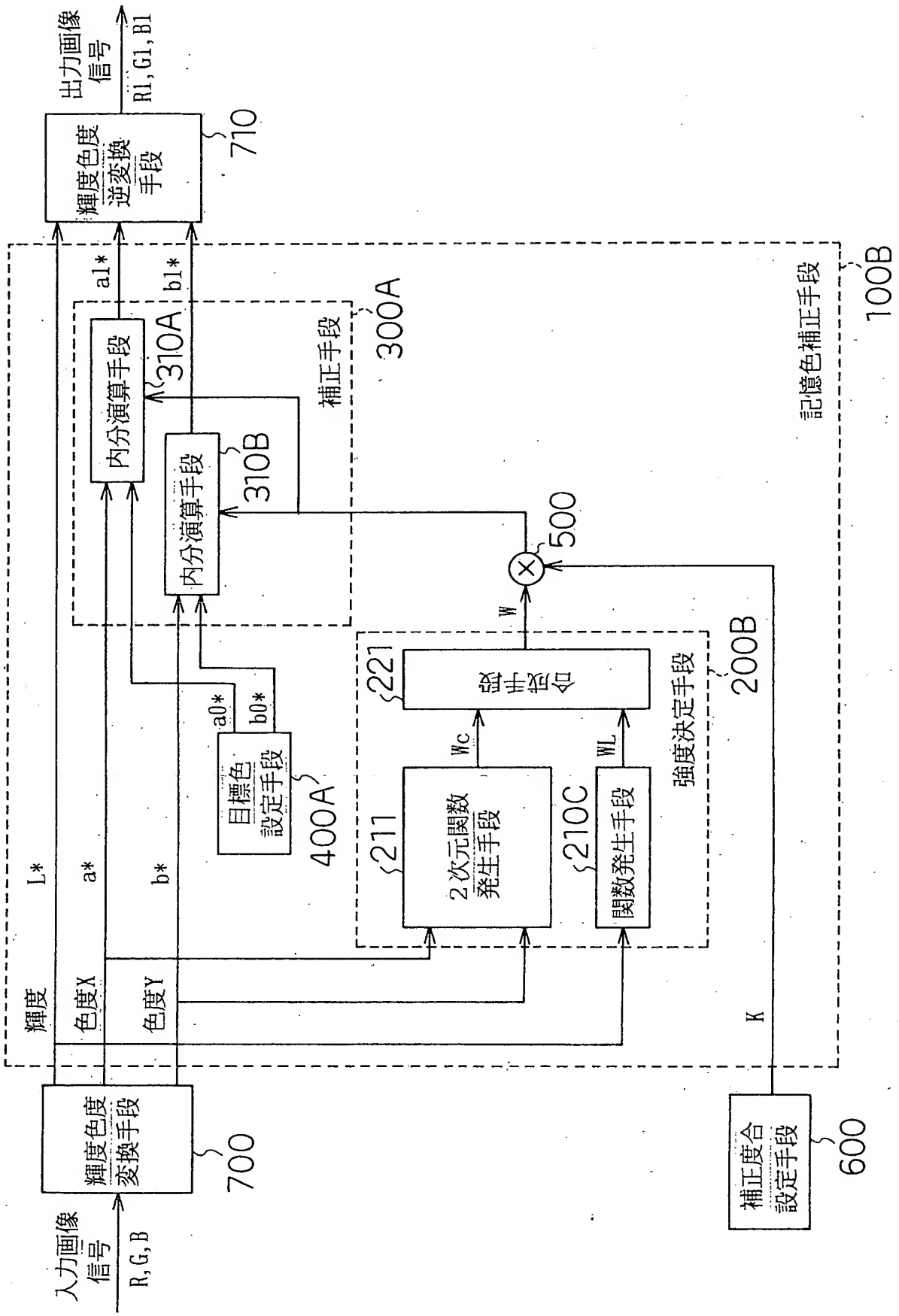




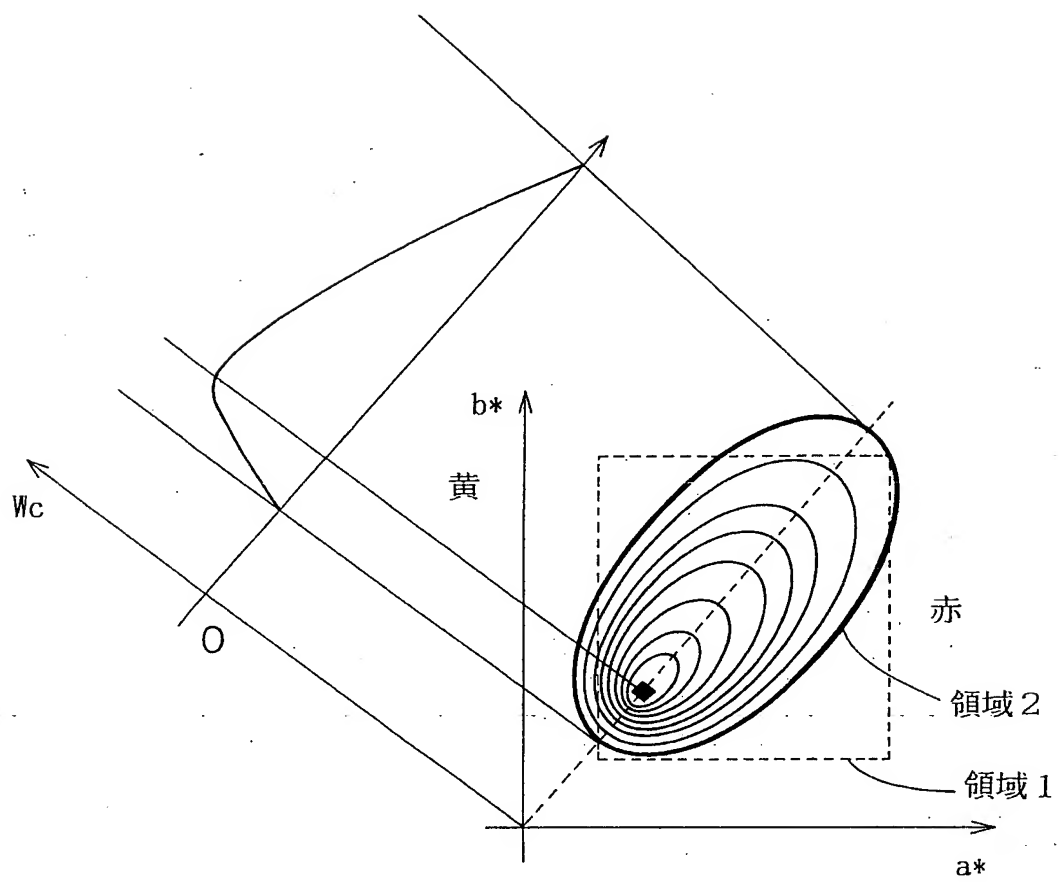
第2図



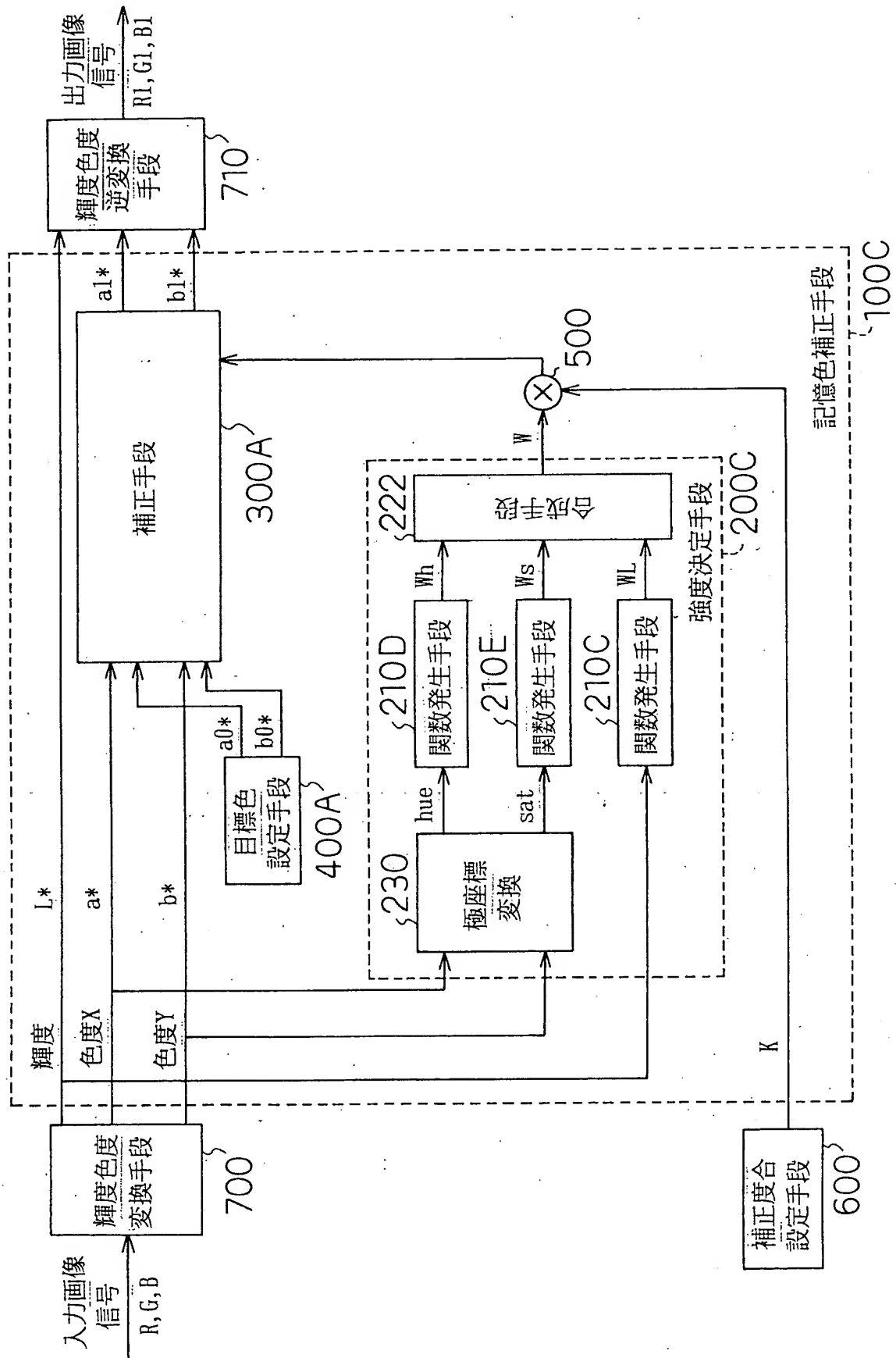
第3図



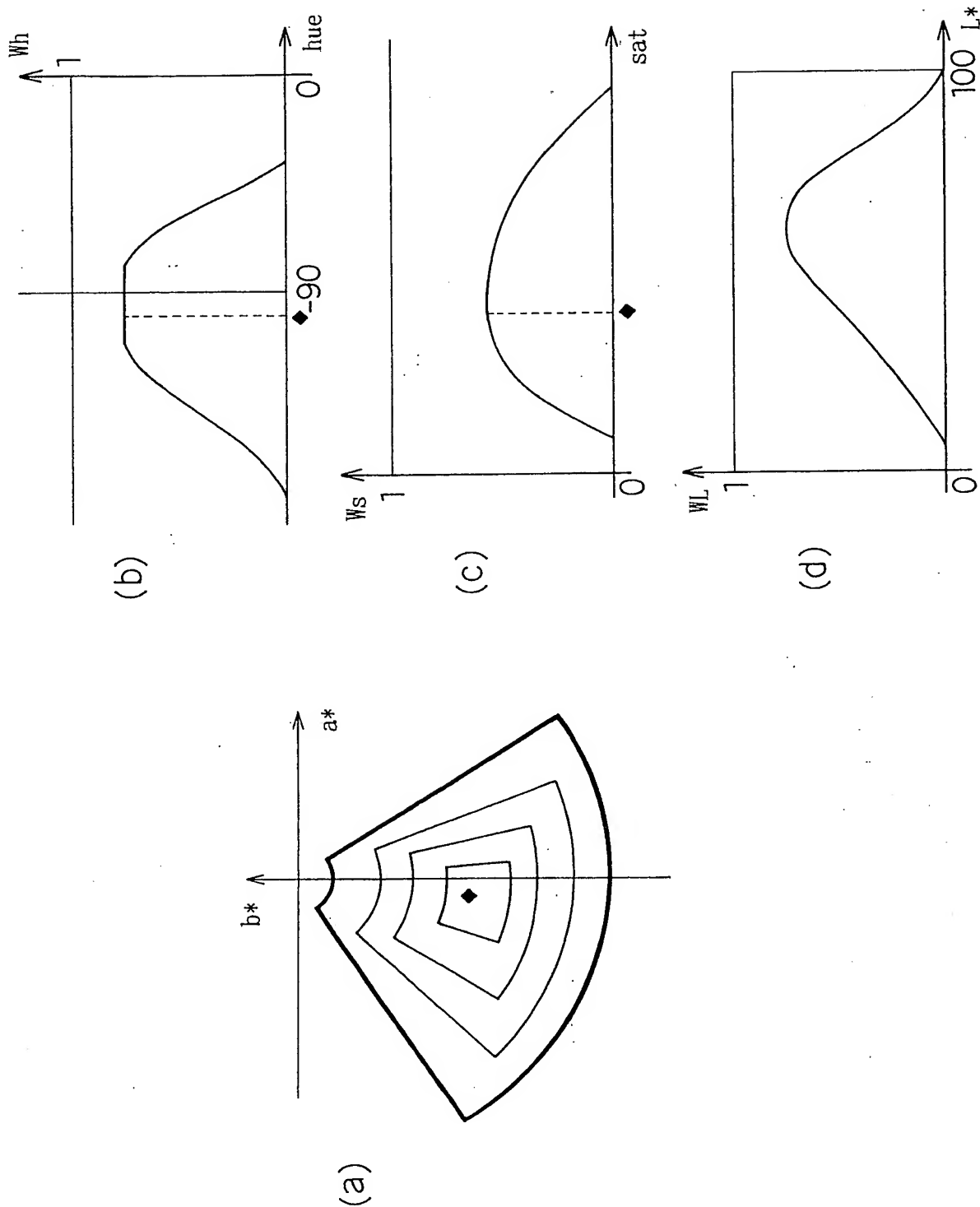
第4図



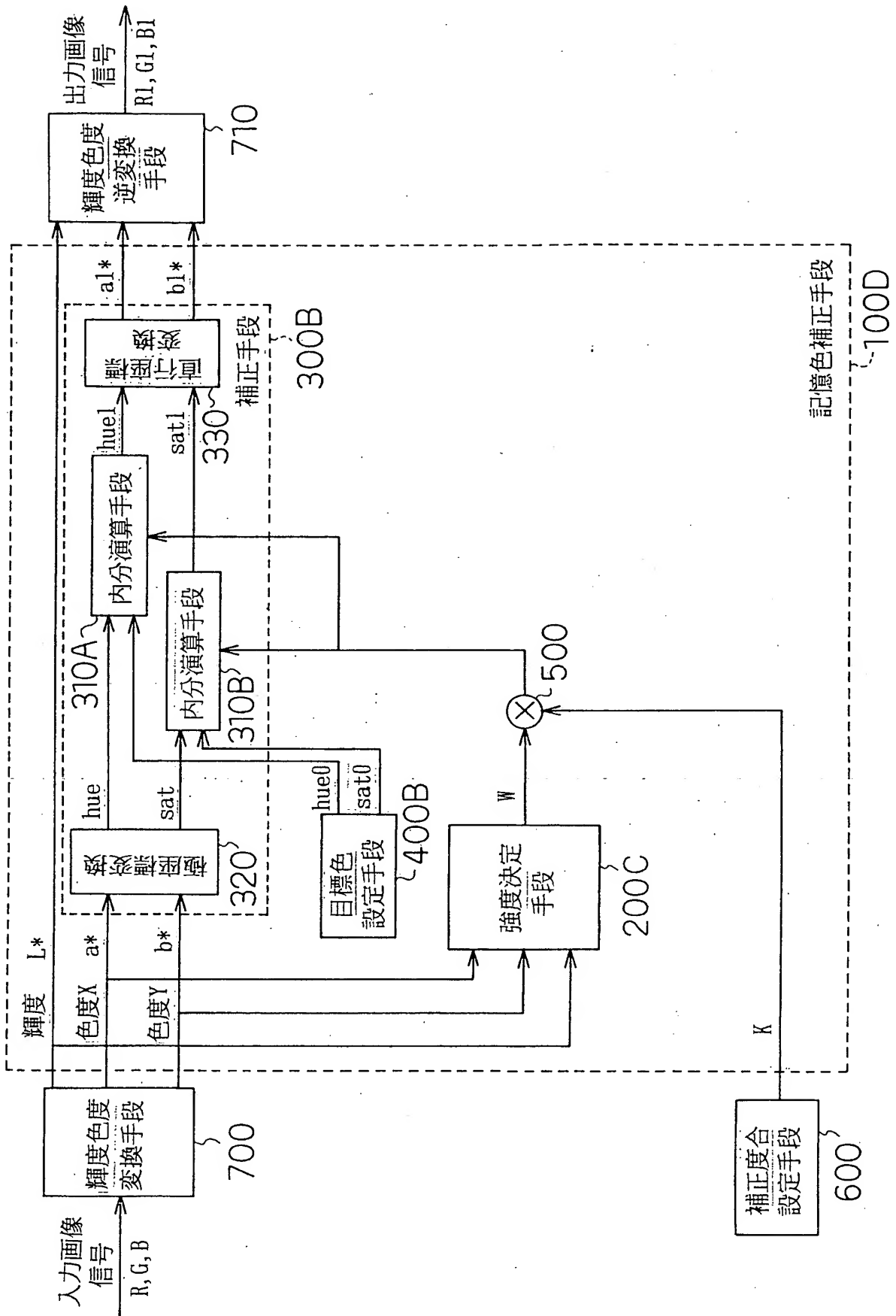
第5図



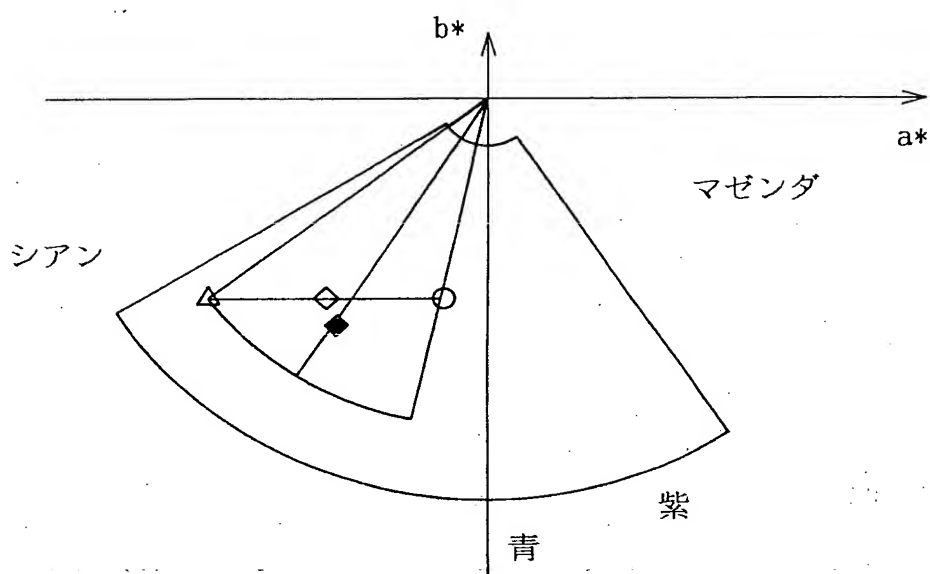
第6図



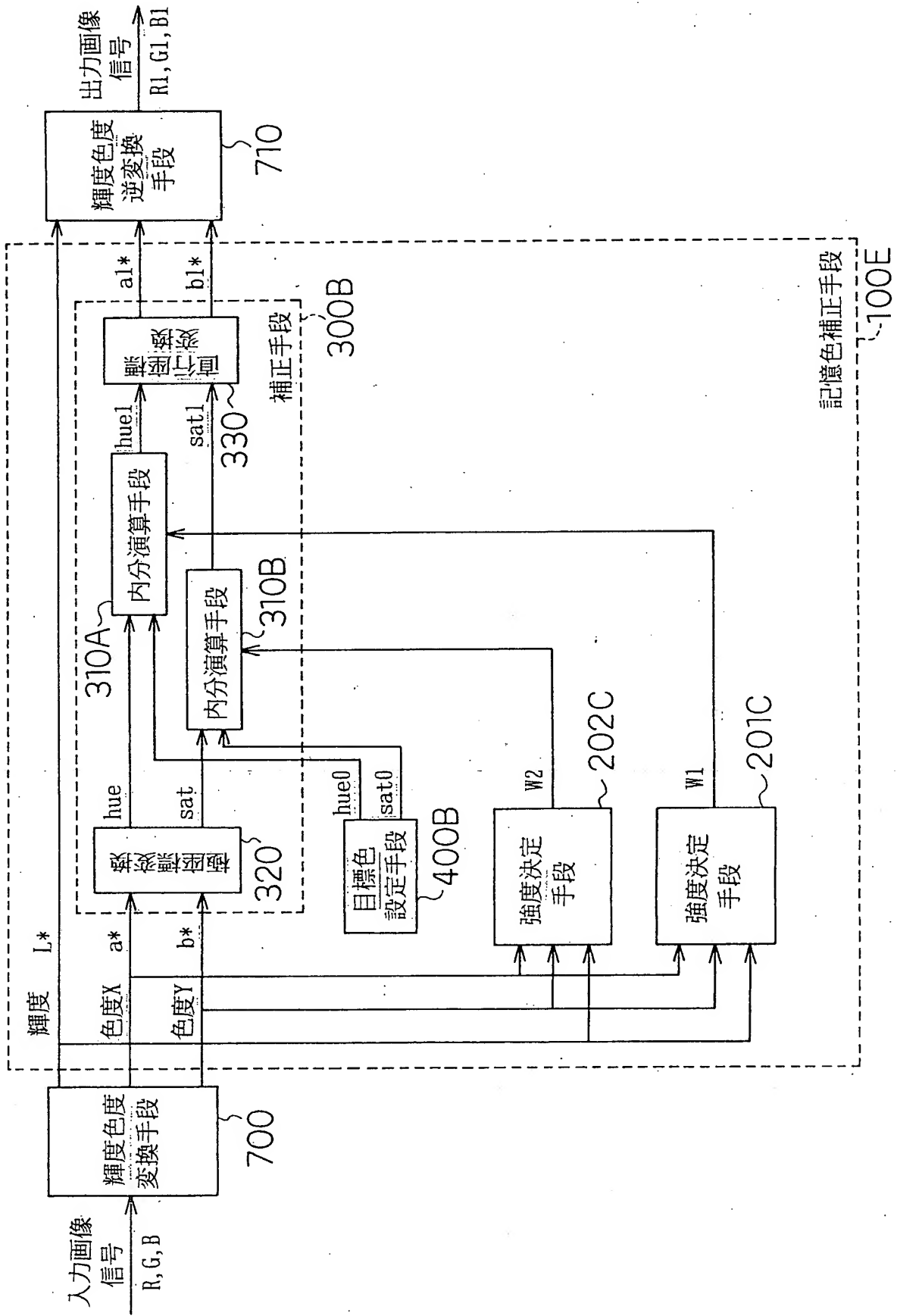
第7図



第8図

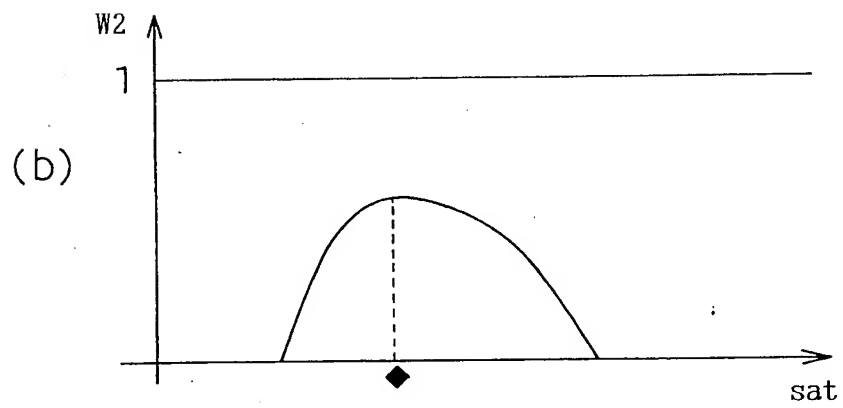
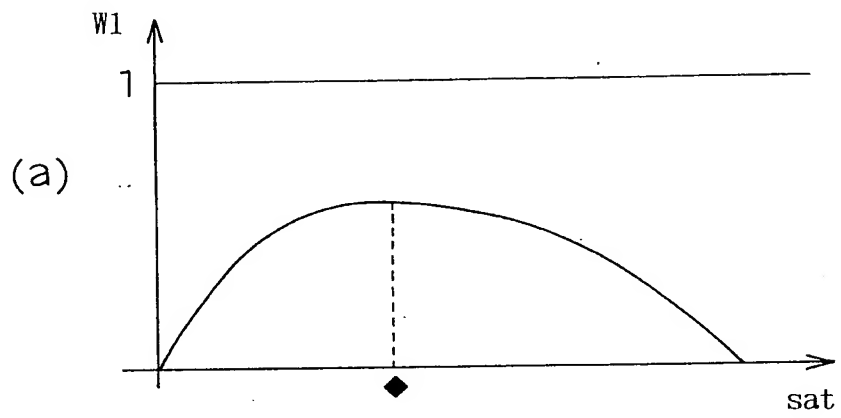


第9図

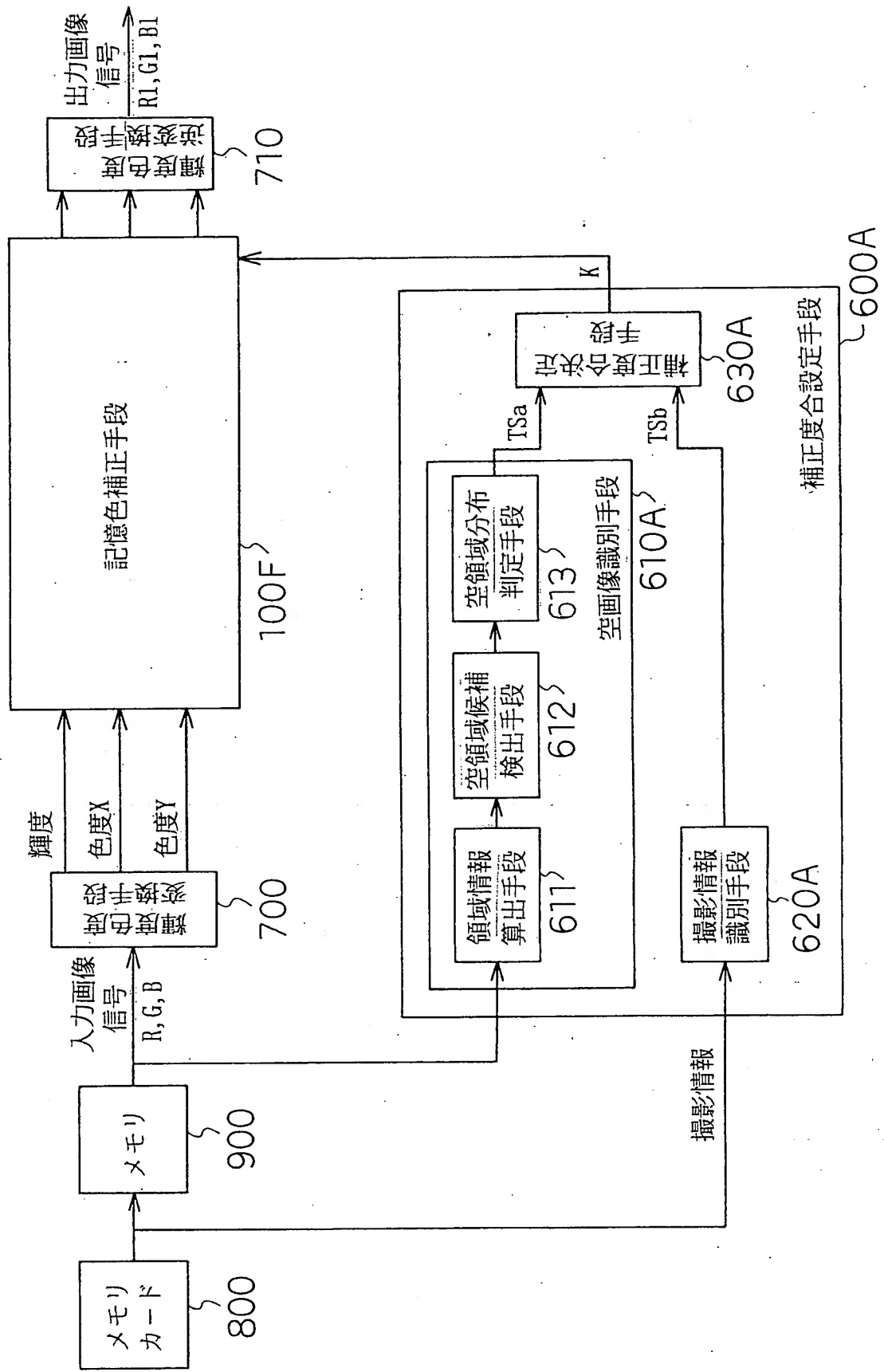




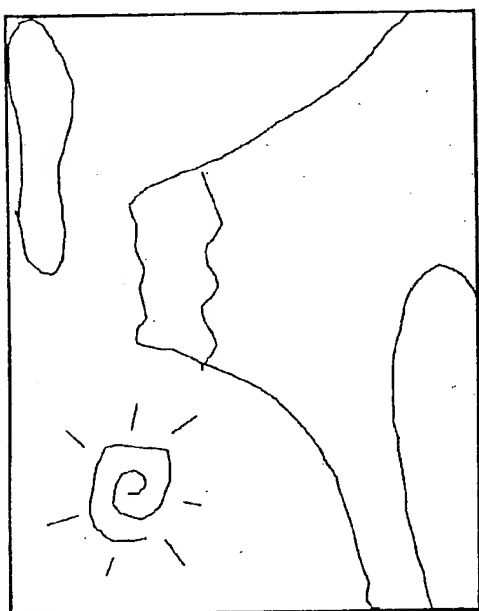
第10図



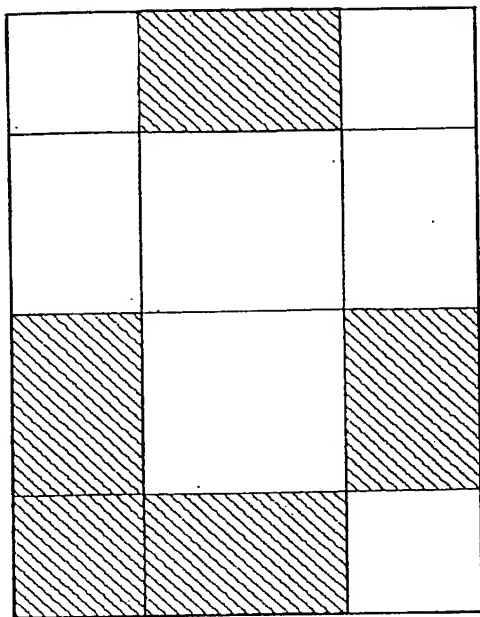
第11図



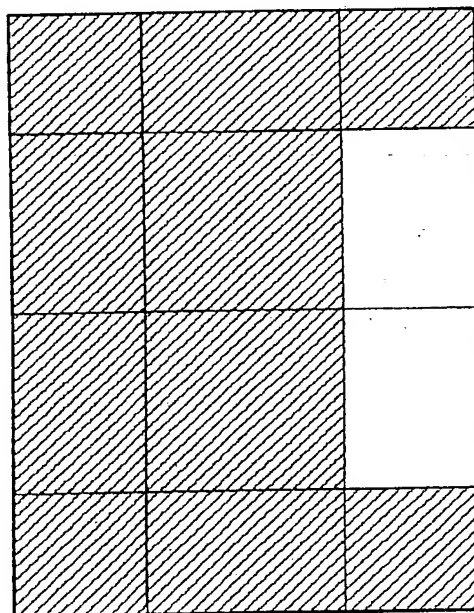
(a)



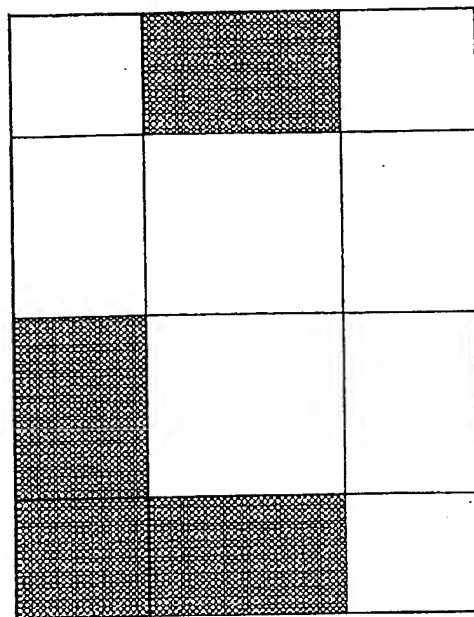
(b)



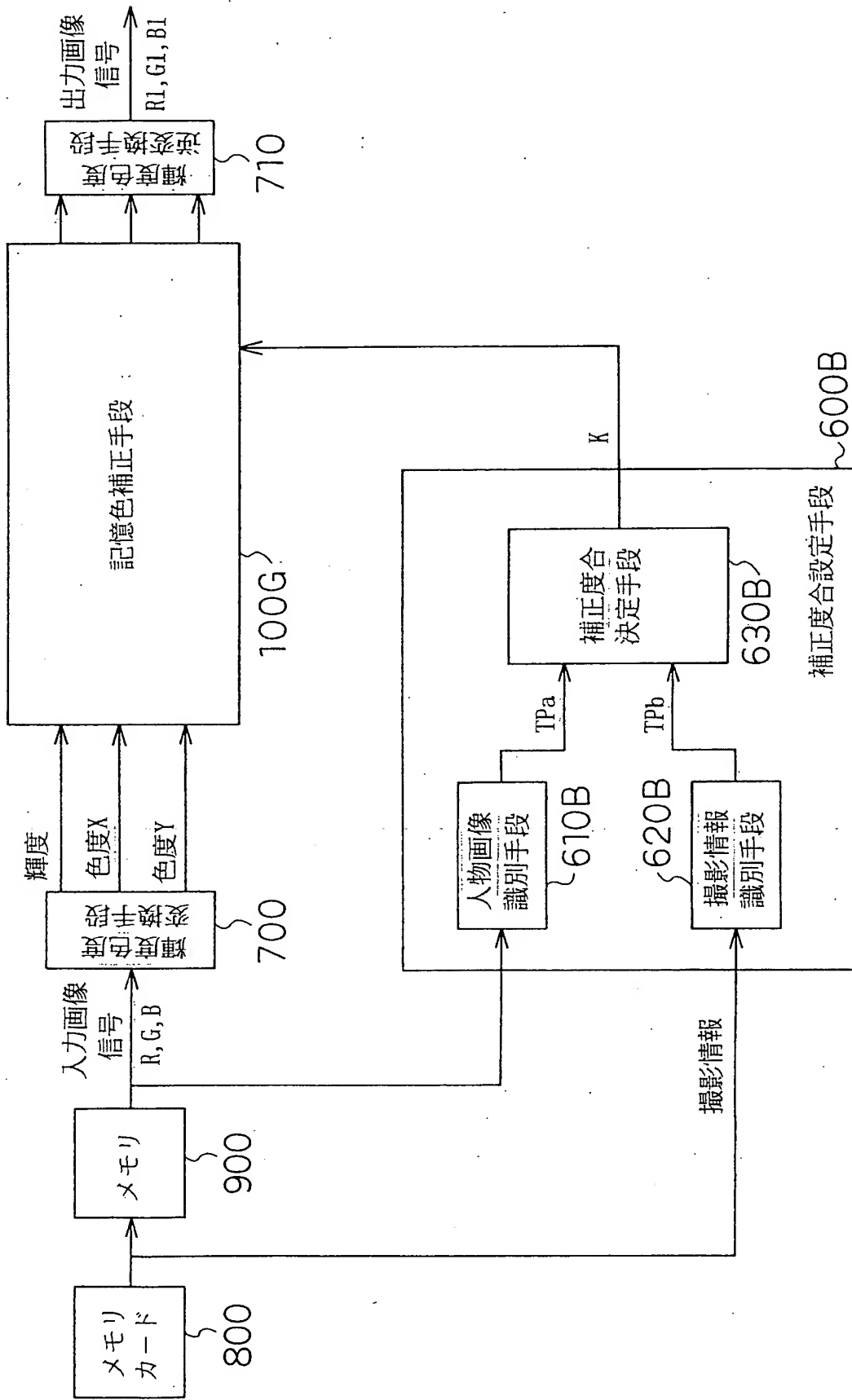
(c)



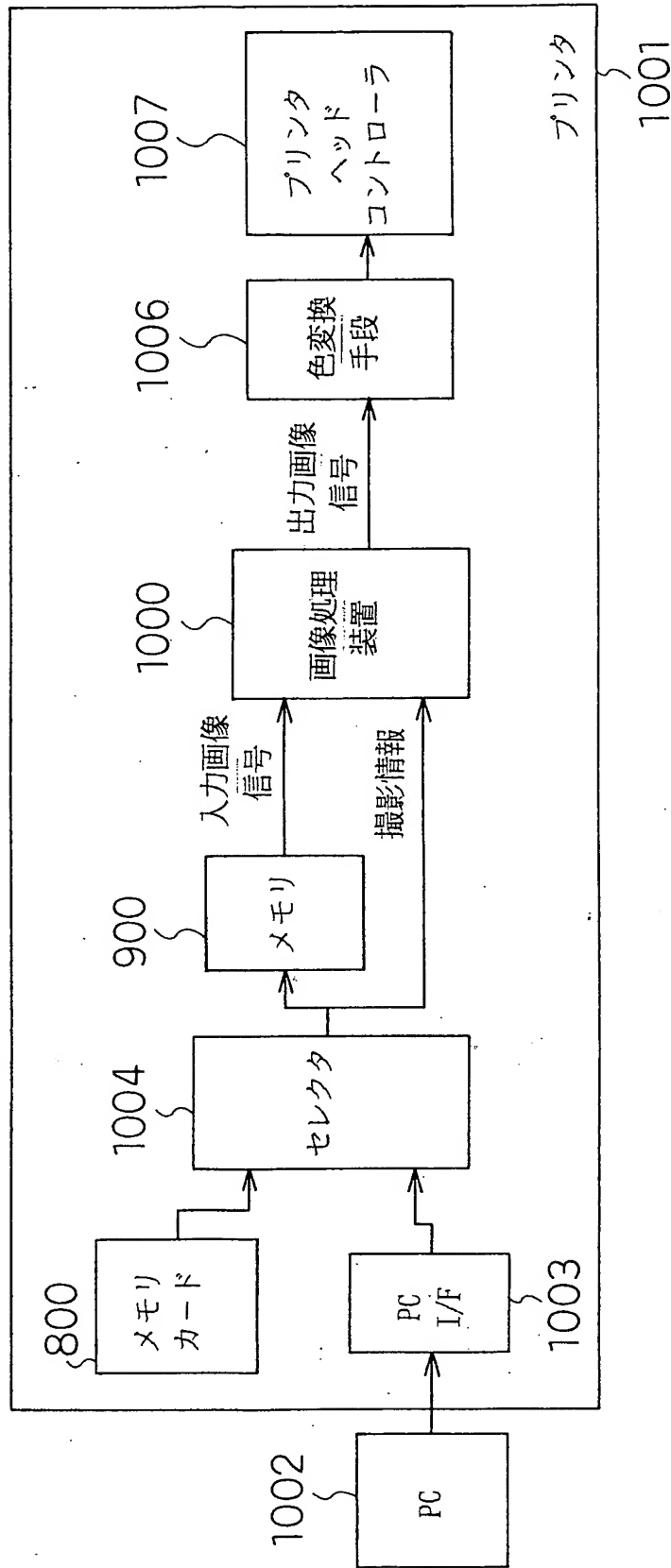
(d)



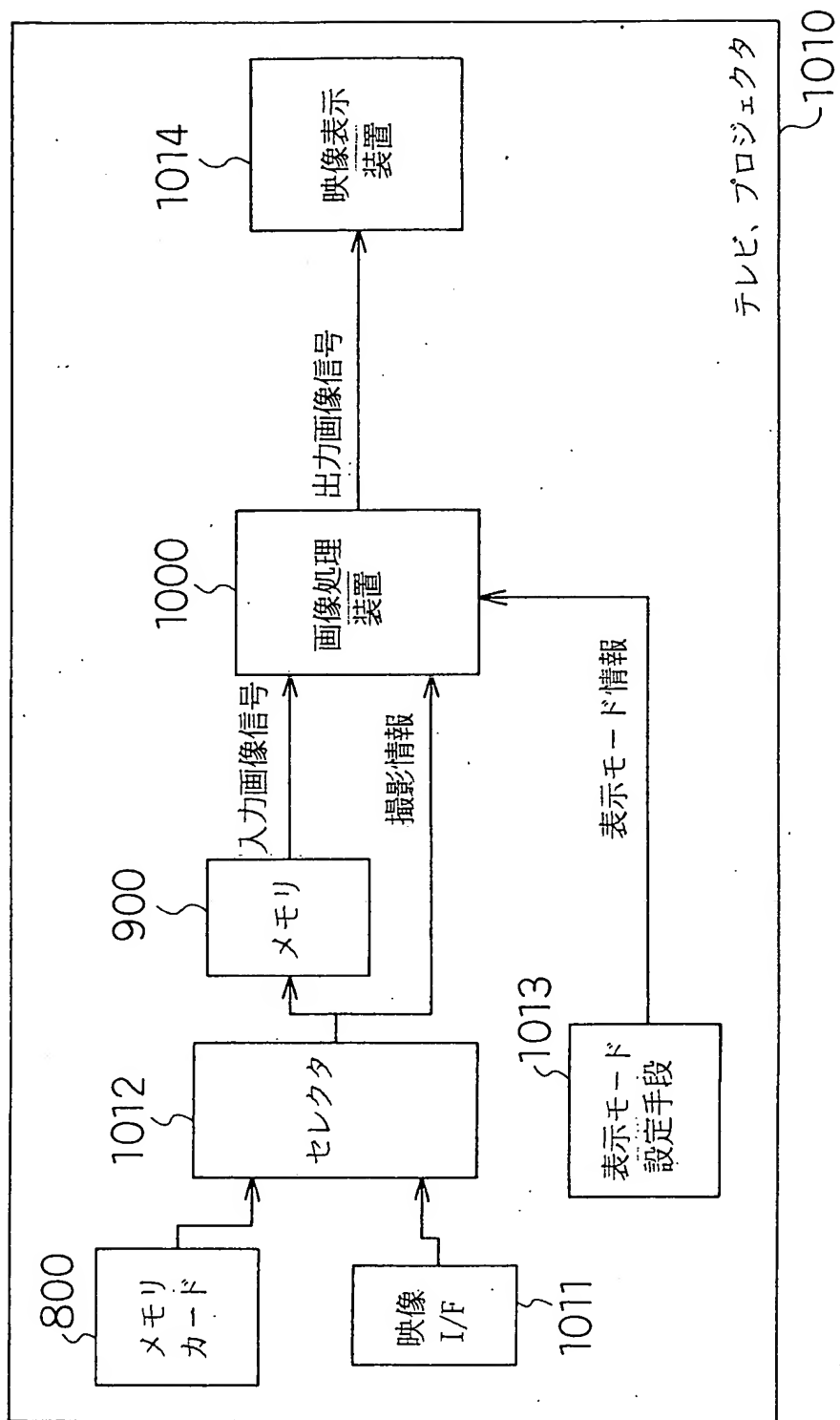
第13図



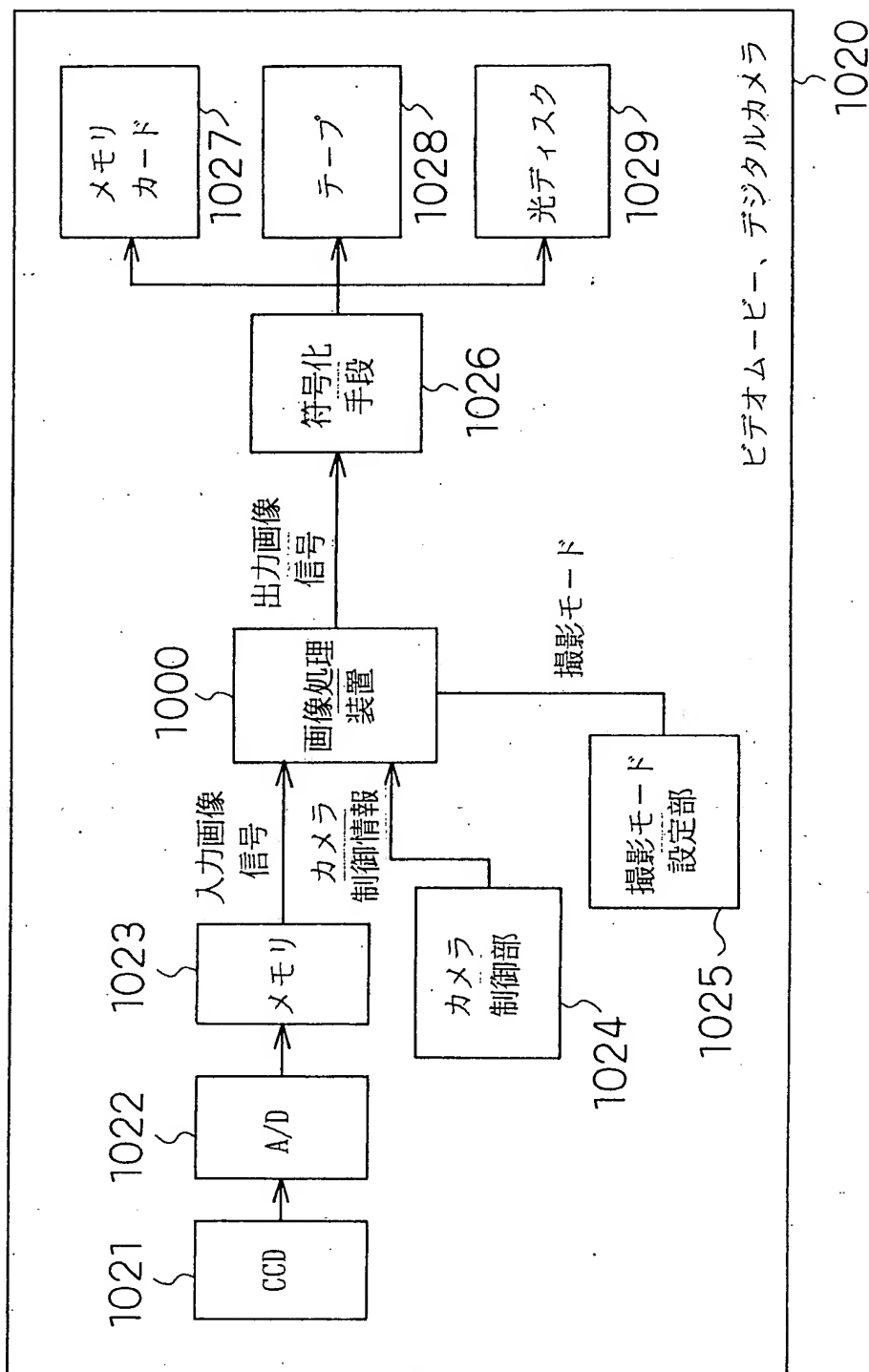
第14図



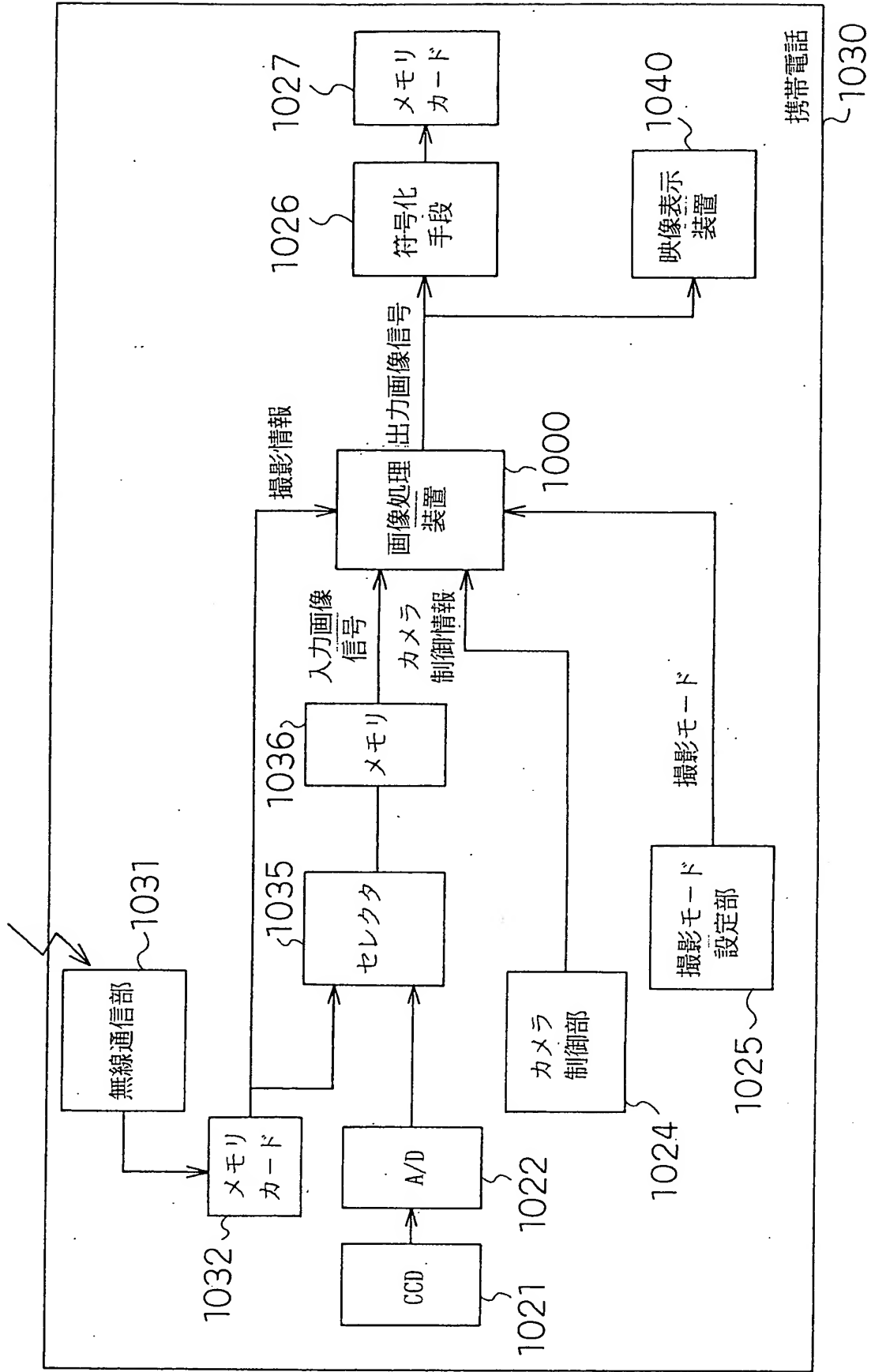
第15図



第16図



第17図





第18図

